

محتويات المذكرة**محاضرات الشرح**

- ١- المحاضرة الأولى ..... ص ٢  
٢- المحاضرة الثانية ..... ص ٧  
٣- المحاضرة الثالثة ..... ص ١٦  
٤- المحاضرة الرابعة ..... ص ٢٥

**واجب المحاضرات**

- ٥- المحاضرة الأولى ..... ص ٣٤  
٦- المحاضرة الثانية ..... ص ٤٧  
٧- المحاضرة الثالثة ..... ص ٦٦  
٨- المحاضرة الرابعة ..... ص ٧٤  
٩- تدريبات عامة على الباب الثالث ..... ص ٨٢

امتحانات إلكترونية ومراجعات  
وملخصات وملاحظات واسئلة  
وكل ما يخص المواد  
اكتب في بحث تليجرام.



**العباقره ٣ث**

@OW\_Sec3



## المحاضرة الأولى

### ★ النظام المتزن :-

هو نظام ساكن على المستوى المرئي ديناميكي على المستوى غير المرئي.

ومن أمثلة الاتزان في الأنظمة الفيزيائية ما يلي:

عند وضع عينة من الماء في إناء مغلق مع التسخين نلاحظ حدوث عمليتين متعاكستان داخل الإناء هما التبخر والتكثيف.  
"ولكن يلاحظ في بادئ الأمر أن عملية التبخر هي السائدة يتبعها زيادة في الضغط البخاري".

### ★ الضغط البخاري :-

هو ضغط بخار الماء الموجود في الهواء عند درجة حرارة معينة.  
وباستمرار عملية التسخين يزداد الضغط تدريجياً حتى يصبح مساوياً "الضغط البخاري المشبع".

### ★ الضغط البخاري المشبع :-

هو أقصى ضغط لبخار الماء الموجود في الهواء عند درجة حرارة معينة.  
يلي ذلك حدوث عملية التكثف ويصبح لدينا عمليتين متعاكستان هما:



ونصل لحالة الاتزان عندما يكون معدل التبخر مساوياً لمعدل التكثف.

@OW\_Sec3



Telegram



## ★ يشترط لحدوث الاتزان:-

- حدوث عمليتان متعاكستان.
- تحدثان بنفس المعدل.

تنقسم التفاعلات الكيميائية إلى قسمين رئيسيين هما:

تفاعلات انعكاسية

تفاعلات تامة  
"غير انعكاسية"

### \* أولاً: التفاعلات التامة:-

هي تفاعلات تسير في اتجاه واحد غالباً حيث يصعب على المواد الناتجة التي تحتوي على غاز أو راسب أن تتحد مع بعضها مرة أخرى لتكوين المتفاعلات في نفس ظروف التفاعل.

أمثلة:

تفاعل محلول كلوريد صوديوم مع محلول نترات الفضة.



تفاعل تام لخروج كلوريد الفضة من حيز التفاعل في صورة راسب.

تفاعل شريط من الماغنيسيوم مع حمض هيدروكلوريك



تفاعل تام لخروج غاز الهيدروجين من حيز التفاعل.

### \* ثانياً: التفاعلات الانعكاسية:-

هي تفاعلات تسير في كلا الاتجاهين الطردي والعكسي حيث تظل كل من المواد المتفاعلة والناتجة في حيز التفاعل فتتحد النواتج مكونة المتفاعلات مرة أخرى.

أمثلة:

تفاعل حمض الخليك مع الكحول الإيثيلي لتكوين الإستر والماء "تفاعل الأسترة".





وعلى الرغم أن المواد الناتجة "الإستر والماء" مواد متعادلة التأثير على عباد الشمس إلا أنه عند وضع ورقة عباد الشمس الزرقاء في المحلول تتحول للون الأحمر.

علل

ج/ لأن الإستر والماء يتحدان معاً مرة أخرى فيكونا الكحول والحمض مرة أخرى فيظل الحمض في الوسط مسبباً إحمرار ورقة عباد الشمس.

وبالتالي تكون كل من المواد المتفاعلة والناتجة متواجدة باستمرار في حيز التفاعل أي أن التفاعل من التفاعلات الانعكاسية.



الاتجاه الطردي



الاتجاه العكسي

\* ويكون معدل التفاعل الطردي = معدل التفاعل العكسي  
فتحدث حالة تسمى "الاتزان الكيميائي".

★ الاتزان الكيميائي في التفاعلات الانعكاسية:-

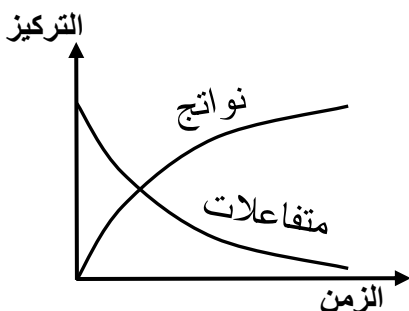
"هو نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل الطردي مع معدل التفاعل العكسي فتثبت تراكيزات كل من المواد المتفاعلة والناتجة. ويظل الاتزان قائماً طالما بقيت كل من المتفاعلات والنواتج في حيز التفاعل مع ثبوت الشروط من ضغط وحرارة وتركيز".

★ "معدل التفاعل" ← سرعة التفاعل:-

"هو مقدار التغير في تركيز المواد المتفاعلة بالنسبة لوحدة الزمن".

$$\text{معدل التفاعل} = \frac{\text{التغير في تركيز المتفاعلات}}{\text{مول / ث}}$$

الزمن



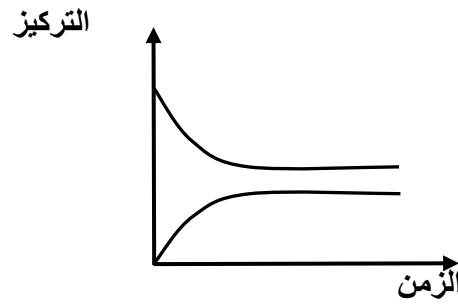
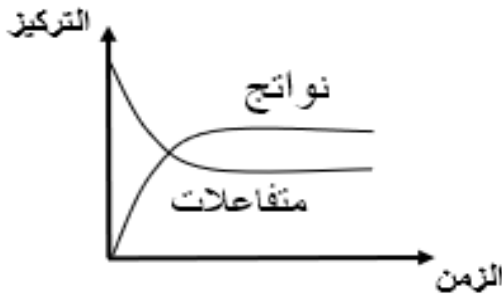
\* في التفاعلات التامة:-

يقل تركيز المواد المتفاعلة حتى تستهلك تقريباً ويزداد تركيز المواد الناتجة.



### \* بينما في التفاعلات الانعكاسية:-

يقل تركيز المتفاعلات ويزداد تركيز النواتج حتى نصل لحالة الاتزان.



### وتنقسم التفاعلات من حيث سرعتها إلى:-

١. تفاعلات سريعة لحظية:- وهي تفاعلات تتم بمجرد خلط المواد المتفاعلة ببعضها.  
مثال:- تفاعل محلول كلوريد صوديوم مع محلول نترات الفضة فيكون لحظياً راسب أبيض من كلوريد الفضة.
٢. تفاعلات بطيئة نسبياً:- وهي تفاعلات يستغرق حدوثها فترة زمنية طويلة نسبياً قد تصل لعدة أيام أو شهور.  
مثال:- تفاعل الزيوت النباتية مع الصودا الكاوية لتكوين الصابون. وتفاعل صدأ الحديد.

### ★ العوامل التي تؤثر على معدل التفاعل:-

١. طبيعة المواد المتفاعلة.
٢. تركيز المواد المتفاعلة.
٣. درجة الحرارة.
٤. الضغط.
٥. العوامل الحفازة.
٦. الضوء.

### ١. طبيعة المواد المتفاعلة:-

- أ. نوع الترابط.
- ب. مساحة السطح المعرض للتفاعل.

### أ. نوع الترابط في جزيئات المواد المتفاعلة:-

\* إذا كان التفاعل يتم بين محاليل المركبات الأيونية يكون التفاعل سريع لحظي.

← لأنه يتم عن طريق تبادل الأيونات المفككة في المحلول.

علل





\* إذا كان التفاعل يتم بين مركبات تساهمية مثل المركبات العضوية يكون بطئ نسبياً.  
← لأن التفاعل يتم بين الجزيئات وبعضها.

علل

ب. مساحة السطح المعرض للتفاعل:-

\* تجربة عملية:-

نحضر كتلتين متساويتين من الخارصين إحداهما على هيئة قطعة واحدة والأخرى على هيئة مسحوق وإضافة حجم متساوٍ من HCl لكل منهما.

\* المشاهدة:-

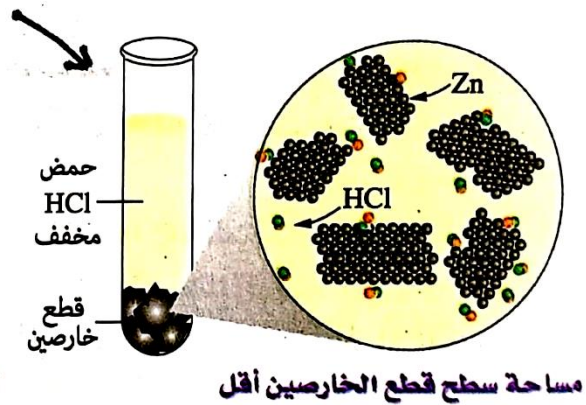
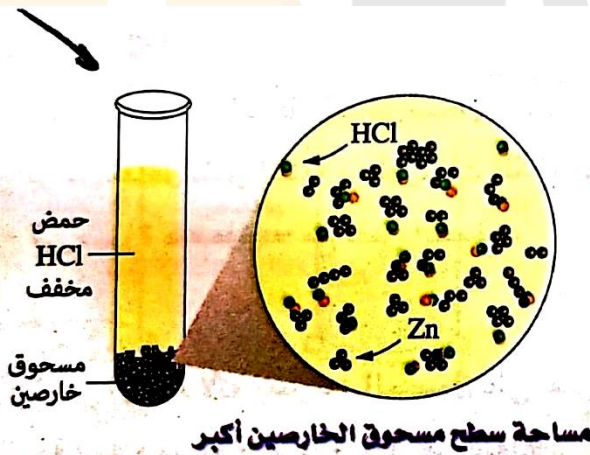
ينتهي التفاعل بشكل أسرع في حالة المسحوق.

\* الاستنتاج:-

كلما زادت مساحة السطح المعرض للتفاعل تزداد سرعة التفاعل.

علل لما يأتي

- سرعة ذوبان مسحوق السكر أكبر من سرعة ذوبان مكعب من السكر.  
لأنه كلما زادت مساحة السطح المعرض للتفاعل تزداد سرعة التفاعل.





## المحاضرة الثانية

### ٢. تركيز المواد المتفاعلة:-

"يشترط لحدوث أي تفاعل كيميائي حدوث تصادم بين جزيئات المواد المتفاعلة ويزيادة عدد جزيئات المواد المتفاعلة أي "التركيز" تزداد فرص التصادم فتزداد سرعة التفاعل الكيميائي".

\* وقد استطاع العالمان النرويجيان "جولد برج وفاج" إيجاد علاقة بين تركيز المواد المتفاعلة ومعدل التفاعل فيما يعرف باسم " قانون فعل الكتلة ".

### ★ "قانون فعل الكتلة":-

عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسباً طردياً مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية لمواد التفاعل كل مرفوع لأس يساوي عدد مولات الجزيئات أو الأيونات في المعادلة الموزونة.

### مثال:-

\* عند تفاعل محلول كلوريد حديد III ذات اللون الأصفر الباهت مع محلول ثيوسيانات الأمونيوم يتلون المحلول باللون الأحمر الدموي.

لنتكوين ثيوسيانات حديد III ذات اللون الأحمر الدموي.



\* وعند إضافة المزيد من محلول كلوريد حديد III إلى التفاعل المتزن تزداد حدة اللون الأحمر الدموي.

حيث ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي ، فيتكون المزيد من ثيوسيانات حديد III ذات اللون الأحمر الدموي.



∴ في التفاعل المتزن:-

١. بإضافة المزيد من أحد المتفاعلات ينشط التفاعل في اتجاه تكوين النواتج.
٢. بإضافة المزيد من أحد النواتج ينشط التفاعل في اتجاه تكوين المتفاعلات.

وعند الاتزان يكون:-

$$r_1 = r_2$$

معدل التفاعل الطردي

معدل التفاعل العكسي

$$\therefore r_1 \propto [\text{FeCl}_3] [\text{NH}_4\text{SCN}]^3$$

$$\therefore r_1 = K_1 [\text{FeCl}_3] [\text{NH}_4\text{SCN}]^3$$

$$\therefore r_2 \propto [\text{Fe}(\text{SCN})_3] [\text{NH}_4\text{Cl}]^3$$

$$\therefore r_2 = K_2 [\text{Fe}(\text{SCN})_3] [\text{NH}_4\text{Cl}]^3$$

$$\therefore r_1 = r_2$$

$$\therefore K_1 [\text{FeCl}_3] [\text{NH}_4\text{SCN}]^3 = K_2 [\text{Fe}(\text{SCN})_3] [\text{NH}_4\text{Cl}]^3$$

$$K_C = \frac{K_1}{K_2} = \frac{[\text{Fe}(\text{SCN})_3] [\text{NH}_4\text{Cl}]^3}{[\text{FeCl}_3] [\text{NH}_4\text{SCN}]^3}$$

ثابت اتزان  
التفاعل



$$\therefore K_C =$$

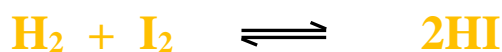
النواتج  
المتفاعلات

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

\* احسب قيمة ثابت الاتزان  $K_C$  للتفاعل.



مثال



- علماً بأن تركيزات اليود ، الهيدروجين ، ويوديد الهيدروجين على الترتيب :

$$1.563 \text{ M} , 0.221 \text{ M} , 0.221 \text{ M}$$

$$\therefore K_C = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] [\text{I}_2]}$$

$$\therefore K_C = \frac{[1.563]^2}{[0.221]^2} = 50$$





### ★ ملاحظات هامة على ثابت الاتزان $K_C$ :-

(١) إذا كانت قيمة  $K_C$  أكبر من الواحد الصحيح فإن ذلك يدل على أن:-

تركيز النواتج < تركيز المتفاعلات "والتفاعل الطردي هو السائد".



**صعوبة تفكك HCl إلى كلور وهيدروجين.**

لعل

وذلك لكبر قيمة  $K_C$  أي أن التفاعل يسير بشكل جيد في الاتجاه الطردي.

(٢) إذا كانت قيمة  $K_C$  أقل من الواحد الصحيح فإن ذلك يدل على أن:-

تركيز المتفاعلات < تركيز النواتج "والتفاعل العكسي هو السائد".



**صعوبة ذوبان كلوريد الفضة في الماء.**

لعل

لأن  $K_C$  أقل بكثير من الواحد الصحيح أي أن التفاعل العكسي هو السائد.

★★

(٣) لا يكتب تركيز كل من المواد الصلبة "الراسب" أو الماء في معادلة ثابت الاتزان  $K_C$ .

لعل

لأن كل منهما يكون ذات تركيز ثابت مهما اختلفت كميتها.



$$K_C = \frac{[CH_3COOC_2H_5]}{[CH_3COOH][C_2H_5OH]}$$

\* ملاحظة:- الماء النقي السائل لا يكتب في معادلة ثابت الاتزان بينما يكتب بخار الماء.

★★



٤) قيمة ثابت الاتزان  $K_C$  للتفاعل الواحد ثابتة عند ثبوت درجة الحرارة مهما تغيرت تركيزات المتفاعلات والنواتج.

\* اكتب معادلة ثابت الاتزان  $K_C$  للتفاعل.



$$K_C = \frac{[\text{N}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{NH}_3]^4 [\text{O}_2]^3}$$



### ٣. تأثير درجة الحرارة على معدل التفاعل:-

علمنا أنه يشترط لحدوث تفاعل كيميائي حدوث تصادم بين جزيئات المواد المتفاعلة بشرط أن تكون الجزيئات المتصادمة ذات طاقة حركية عالية حتى تتمكن من كسر الروابط عند الاصطدام. لذا أكد الكيميائيون أنه يشترط لأي جزيء كي يدخل التفاعل الكيميائي أن يمتلك حد أدنى من الطاقة يعرف باسم:-  
← **طاقة التنشيط:** هي الحد الأدنى من الطاقة التي يجب أن يمتلكها الجزيء حتى يتفاعل عند الاصطدام.

### ★ الجزيئات المنشطة :-

هي الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط أو ما يفوقها. ويرفع درجة الحرارة تزداد نسبة الجزيئات المنشطة وتزداد التصادمات البناءة فتزداد سرعة التفاعل. وقد لوحظ أن معظم التفاعلات الكيميائية تزداد سرعتها للضعف عند رفع درجة الحرارة بمقدار ١٠ درجات.

علل لما يأتي

★ تزداد سرعة التفاعلات الكيميائية برفع درجة الحرارة.  
لأن رفع درجة الحرارة يزيد نسبة الجزيئات المنشطة فتزداد التصادمات وتزداد سرعة التفاعل.



### ★ تجربة لتوضيح أثر الحرارة :-

إذا وضعنا دورق زجاجي به غاز ثاني أكسيد النيتروجين ذات اللون البني المحمر في إناء به مخلوط مبرد فإن حدة اللون تقل تدريجياً حتى يزول اللون.  
وإذا أخرج الدورق وترك في حرارة الغرفة يبدأ اللون البني المحمر في الظهور ، ويرفع درجة الحرارة تزداد حدة اللون البني المحمر.

### ★ التفسير :-



التفاعل طارد للحرارة فإنه:-

أ. عند خفض درجة الحرارة ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي فيتكون  $\text{N}_2\text{O}_4$  عديم اللون.

ب. عند رفع درجة الحرارة ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي فيتكون  $\text{NO}_2$  البني المحمر.

" تنقسم التفاعلات حرارياً إلى "

ماصة للحرارة

$$+ = \Delta H$$

ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي. ← بالتبريد

ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي. ← بالتسخين

طاردة للحرارة

$$- = \Delta H$$

ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي. ← بالتبريد

ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي. ← بالتسخين



مثال

∴ التفاعل طارد للحرارة لأن إشارة  $\Delta H$  سالبة فإنه:-

∴ أ. بالتبريد ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي فيزداد تكون النشادر.

ب. بالتسخين ينشط التفاعل عكسياً فيزداد معدل تفكك النشادر.



## ٤. تأثير الضغط:-

علمنا أن تركيز المحاليل المائية يعبر عنه غالباً بالمولارية وذلك بوضع المادة داخل قوسين مربعين [ ].  
أما إذا كانت المواد المتفاعلة والنواتج غازات فإنه يفضل التعبير عن تركيزها بدلالة "الضغط الجزئي".

\* يحضر النشادر صناعياً من عنصرية تبعاً للمعادلة.



## ★ يلاحظ أن :-

١ مول من  $\text{N}_2 + ٣$  مول من  $\text{H}_2$  تتفاعل لتكوين ٢ مول من  $\text{NH}_3$  أي أن التفاعل يكون مصحوباً بنقص في عدد المولات والحجم.  
وقد لوحظ أنه بزيادة الضغط على هذا التفاعل المتزن يزداد تكوين غاز النشادر.

## ★ الاستنتاج :-

بزيادة الضغط على تفاعل متزن غازي فإن التفاعل ينشط في الاتجاه الذي يقل فيه الحجم والعكس صحيح.

امتحانات إلكترونية ومراجعات  
وملخصات وملاحظات واسئلة  
وكل ما يخص المواد  
اكتب في بحث تليجرام.



العباقره ٣ث

@OW\_Sec3



### ملاحظات هامة :-

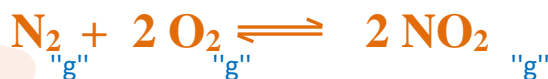
- ١- يتناسب الضغط تناسباً عكسياً مع حجم الغاز.
- ٢- تقليل حجم الإناء = زيادة الضغط.
- ٣- إذا كان حجم المواد المتفاعلة = حجم المواد الناتجة فإن الضغط لا يؤثر.

★ يعبر عن ثابت الاتزان للغازات بالرمز  $K_P$  :-

$$K_P = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{N_2})(P_{H_2})^3}$$



\* احسب ثابت الاتزان  $K_P$  للتفاعل الآتي.



علماً بأن :-

الضغوط الجزيئية لكل من  $N_2$  ،  $O_2$  ،  $NO_2$  على الترتيب هي:  
0.2 atm ، 1 atm ، 2 atm

$$\therefore K_P = \frac{(P_{NO_2})^2}{(P_{N_2})(P_{O_2})^2}$$

$$\therefore K_P = \frac{(2)^2}{(0.2)(1)^2} = 20$$

علل لما يأتي

★ يؤثر الضغط عند تحضير غاز النشادر من عنصرية بينما لا يؤثر عند تحضير غاز أكسيد النيتريك من عنصرية.



■ لأن تفاعل تحضير النشادر يصحبه

■ تغير في الحجم وازيادة الضغط ينشط التفاعل في الاتجاه الأقل حجماً.



■ بينما عند تحضير أكسيد النيتريك

فإن حجم المتفاعلات يساوى حجم النواتج لذا فإن الضغط لا يؤثر.

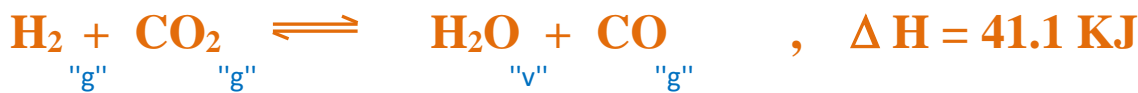
من جملة المشاهدات السابقة تمكن العالم الفرنسي " لوشاتيليه " من وضع قاعدة تصف تأثير العوامل المختلفة من " ضغط وتركيز ودرجة حرارة " على التفاعل المتزن.

### قاعدة لوشاتيليه :-

"إذا حدث تغير في أحد العوامل المؤثرة على نظام متزن من ضغط أ، تركيز أ، درجة حرارة. فإن النظام ينشط في الاتجاه الذي يقلل أو يلغي هذا التأثير".

### ★ تدريب :- في ضوء فهمك لقاعدة لوشاتيليه.

وضح كيف تؤثر التغيرات الآتية على تركيز الهيدروجين في النظام المتزن الآتي :-



أ. إضافة المزيد من ثاني أكسيد الكربون.

✍ ينشط التفاعل في الاتجاه الطردى فيقل تركيز  $\text{H}_2$ .

ب. إضافة المزيد من بخار الماء.

✍ ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي فيزداد تركيز  $\text{H}_2$ .

ج. زيادة الضغط.

✍ لا يؤثر لأن حجم المواد المتفاعلة يساوي حجم المواد الناتجة.

د. رفع درجة الحرارة.

✍ التفاعل ماص فإنه برفع درجة الحرارة ينشط التفاعل في الاتجاه الطردى فيقل تركيز

$\text{H}_2$

### تأثير العامل الحفاز :-

معظم التفاعلات الكيميائية خاصة في الصناعة تكون بطيئة نسبياً، وعند استخدام التسخين لزيادة معدل الإنتاج فإن ذلك يؤدي لزيادة سعر المنتج.

لذا كان لابد للكيميائيين من البحث عن بدائل تكون منخفضة التكلفة لتزيد من سرعة الإنتاج هذه المواد هي "العوامل الحفازة".

## ★ العامل الحفاز :-

هو مادة يلزم منها القليل لتغير من معدل التفاعل دون أن تتغير أو تغير من وضع الاتزان.

علل لما يأتي

★ لا يؤثر العامل الحفاز على وضع اتزان التفاعل.  
لأنه يزيد كل من معدل التفاعل الطردي ومعدل التفاعل العكسي عن طريق تقليل طاقة التنشيط اللازمة للتفاعل فلا يؤثر على وضع الاتزان.

\* تستخدم العوامل الحفازة في العديد من الصناعات مثل البتروكيماويات والأغذية كما تستخدم في:-

أ. المحولات الحفزية في شاحنات السيارات لتحويل نواتج الاحتراق الضارة لنواتج آمنة على البيئة.

ب. الإنزيمات: هي جزيئات من البروتين تتكون في الخلايا الحية تعمل كمعامل حفازة للعمليات البيولوجية.

## ★ العامل الحفاز قد يكون:-

١- فلز ٢- أكسيد فلز ٣- مركب لفلز



## ٦. تأثير الضوء:-

يعتبر الضوء عاملاً أساسياً في العديد من التفاعلات وأهمها البناء الضوئي حيث يمتص النبات الضوء بواسطة "الكلوروفيل" في وجود الماء وثاني أكسيد الكربون ليصنع غذائه في صورة "كربوهيدرات".

\* كما أن للضوء أهمية بالغة في التصوير الفوتوغرافي حيث تحتوي أفلام التصوير على مادة بروميد الفضة AgBr في طبقة جيلاتينية وعند سقوط الضوء عليها يتم إعادة الإلكترونات المفقودة إلى أيون الفضة Ag<sup>+</sup> حيث يتحول إلى فضة ، ويمتص البروم في الطبقة الجيلاتينية فتتكون الصورة وتزداد الصورة وضوحاً بزيادة كمية الفضة المتكونة.





## المحاضرة الثالثة



### "الاتزان الأيوني"

"عند ذوبان المركبات الأيونية مثل NaCl في الماء فإنها تتفكك إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة لذا فإن محاليل هذه المركبات تكون جيدة التوصيل الكهربائي وتعرف باسم "الإلكتروليتات القوية"."

\* "التفكك" :-

هو عملية تحول جزيئات المركبات الأيونية إلى أيونات حرة.



أما المركبات التساهمية مثل:-

HCl غاز كلوريد الهيدروجين / CH<sub>3</sub>COOH حمض أسيتك

- فإنها تتأين عند ذوبانها في الماء ولكن:-

- يتأين HCl تأيئاً تاماً.
- يتأين حمض الخليك CH<sub>3</sub>COOH تأيئاً ضعيفاً.

- ويمكن التأكد من ذلك بإجراء التجارب الآتية:-

- عند إذابة 1/1 مول من كل من HCl ، CH<sub>3</sub>COOH في البنزين العطري واختبار التوصيل الكهربائي للمحلولين.

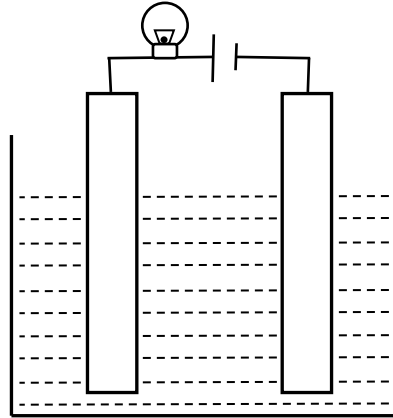
المشاهدة:-

لا يضيء المصباح في كلتا الحالتين.

الاستنتاج:-

أن كلوريد الهيدروجين وحمض الأسيتك مواد غير متأينة في البنزين





وعند إذابة ١/١٠ مول من كل من  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ،  $\text{HCl}$  في الماء واختبار التوصيل الكهربائي لمحلول كل منهما نلاحظ:-

### $\text{CH}_3\text{COOH}$

يضئ المصباح إضاءة خافتة في محلول حمض  $\text{CH}_3\text{COOH}$  مما يدل على احتواء المحلول على كمية محدودة من الأيونات

بإضافة المزيد من الماء لمحلول  $\text{CH}_3\text{COOH}$  تزداد شدة إضاءة المصباح

### الاستنتاج

أن حمض  $\text{CH}_3\text{COOH}$  غير تام التآين في الماء وبإضافة المزيد من الماء تزداد درجة تأينه

### $\text{HCl}$

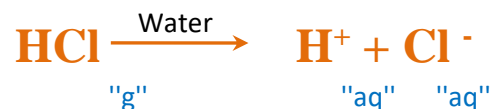
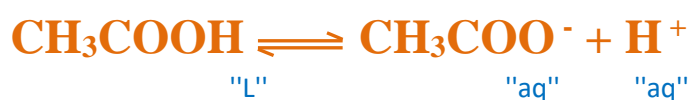
يضئ المصباح بشدة في حالة محلول حمض  $\text{HCl}$  مما يدل على احتواء المحلول على وفرة من الأيونات

### اختبار أثر التخفيف على المحلولين

بإضافة المزيد من الماء لمحلول  $\text{HCl}$  لا تتأثر شدة إضاءة المصباح

### الاستنتاج

أن حمض  $\text{HCl}$  تام التآين في الماء لذا لا يؤثر التخفيف على درجة تأينه



### \* ملاحظة هامة:

١. لا يؤثر التخفيف في محاليل الإلكتروليتات القوية مثل حمض  $\text{HCl}$ .



← لأنه يكون تام التآين في الماء فلا يتأثر بالتخفيف.



## ٢. يؤثر التخفيف في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة مثل حمض $\text{CH}_3\text{COOH}$ .



← لأنه يكون غير تام التآين فبإضافة الماء تزداد درجة تأينه.

### \* التآين :-

هو عملية تحول جزيئات المركبات التساهمية إلى أيونات حرة.

### \* التآين التام :-

هو التآين الحادث في محاليل الإلكتروليتات القوية حيث تتحول كل الجزيئات إلى أيونات.



### \* التآين غير التام "الضعيف" :-

هو التآين الحادث في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة حيث تتحول جزء بسيط من الجزيئات إلى أيونات.



وينشأ في المحلول حالتين متعاكستين تحول الجزيئات إلى أيونات واتحاد الأيونات مكونة الجزيئات فينشأ نوع من الاتزان يعرف باسم:

### \* "الاتزان الأيوني" :-

هو الاتزان الحادث في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين الجزيئات غير المتأينة والأيونات المفككة.

#### علل لما يأتي

★ يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على محاليل الإلكتروليتات الضعيفة.  
لأن هذا النوع من المحاليل يحتوي على كل من الجزيئات غير المتأينة والأيونات المفككة.

#### علل لما يأتي

★ لا يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على محاليل الإلكتروليتات القوية.  
لأنها تكون تامة التآين فلا تحتوي على جزيئات غير متأينة.



علل لما يأتي

★ لا تحتوي محاليل الأحماض على أيونات  $H^+$  منفردة.لأن أيون  $H^+$  يجذب لزوج الإلكترونات الحر الموجود في أكسجين الماء فيتحد معه★ ملاحظة هامة :-يستدل على قوة الحمض من قيمة  $K_a$  حيث أن قوة الحمض تتناسب طردياً مع  $K_a$  له.★ أمثلة لقيمة  $K_a$  لبعض الأحماض الضعيفة :-

- ٤- حمض خليك  $1.8 \times 10^{-5}$
- ٥- حمض كربونيك  $4.4 \times 10^{-7}$
- ٦- حمض بوريك  $5.8 \times 10^{-10}$

- ١- حمض كبريتوز  $1.7 \times 10^{-2}$
- ٢- حمض هيدروفلوريك  $6.7 \times 10^{-4}$
- ٣- حمض نيتروز  $5.1 \times 10^{-4}$

THE  
EGEND  
I n C h e m i s t r y



### "قانون استفالد" :-

تمكن العالم "استفالد" من إيجاد علاقة بين درجة التفكك " $\alpha$ " ، التركيز " $C$ ".

### - "إثبات قانون استفالد" :-

بفرض أن لدينا حمض ضعيف أحادي البروتون صيغته الافتراضية  $HA$  فإنه يتأين تبعاً للمعادلة :-



وبتطبيق قانون فعل الكتلة فإن :-

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

وبفرض أنه تم إذابة ١ مول من الحمض في حجم من المحلول " $V$ " فإن :-

أ- عدد المولات المتأينة  $\alpha$ .

ب- عدد المولات غير المتأينة  $(1 - \alpha)$ .

عدد مولات المذاب

∴ التركيز =

حجم المحلول باللتر

فإن :-

$$[H^+] = \frac{\alpha}{V}, \quad [A^-] = \frac{\alpha}{V}, \quad [HA] = \frac{1 - \alpha}{V}$$

وبالتعويض عن تركيز كل من  $H^+$  ،  $A^-$  ،  $HA$  في معادلة ثابت الاتزان.

$$\therefore K_a = \frac{\frac{\alpha}{V} \cdot \frac{\alpha}{V}}{\frac{1 - \alpha}{V}} = \frac{\cancel{V} \alpha^2}{\cancel{V}^2 (1 - \alpha)}$$

∴ الحمض ضعيف فإن مقدار ما يتأين منه  $\alpha$  ضئيل جداً يمكن إهماله أي أن  $1 = (1 - \alpha)$

$$\therefore K_a = \frac{\alpha^2}{V}$$

$$\frac{1}{V}$$

= تركيز الحمض " $C$ "

$$\therefore K_a = \alpha^2 \cdot C$$



### \* "قانون استفالد" :-

عند ثبوت درجة الحرارة يتناسب تركيز الحمض تناسباً عكسياً مع مربع درجة تفككه.

علل لما يأتي

★ كلما قل تركيز الحمض تزداد درجة تأينه حتى يظل  $K_a$  للحمض ثابتاً.

$$\therefore K_a = \alpha^2 \cdot C$$

$K_a$  . ثابت التأين للحمض.  $\alpha$  . درجة أو نسبة تأين الحمض.

$C$  . تركيز الحمض.



احسب درجة تفكك حمض الهيدروسيانيك HCN في محلول 0.1 M منه عند  $25^\circ C$  علماً بأن ثابت الاتزان له  $7.2 \times 10^{-10}$ .

$$\therefore K_a = 7.2 \times 10^{-10} , C = 0.1 M , \alpha = ?$$

$$\therefore K_a = \alpha^2 \cdot C , \therefore \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$$

$$\therefore \alpha = \frac{7.2 \times 10^{-10}}{0.1} = 8.5 \times 10^{-5}$$





❖ حساب تركيز أيون الهيدرونيوم  $[H_3O^+]$  للأحماض الضعيفة

★ بفرض أن لدينا حمض ضعيف أحادي البروتون مثل حمض الأسيتك  $CH_3COOH$  فإنه يتأين تبعاً للمعادلة :-



$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

■ يلاحظ من معادلة التفاعل أن :-

$$[CH_3COO^-] = [H_3O^+]$$

$$\therefore K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{[CH_3COOH]}$$

$$\therefore [CH_3COOH] = (C_a - \alpha) \quad \therefore K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{(C_a - \alpha)}$$

∴ الحمض ضعيف فإن  $\alpha$  مقدار ضئيل جداً يمكن إهماله أي أن  $C_a = (C_a - \alpha)$

$$\therefore K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a} \rightarrow [H_3O^+]^2 = K_a \times C_a$$

$$\therefore [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} \quad \text{للحمض الضعيف}$$

\* ملاحظة هامة :- إذا كان الحمض قوي فإن  $[H_3O^+]$  يساوي تركيز الحمض.



❖ حساب تركيز أيون الهيدروكسيل  $[OH^-]$  للقلويات الضعيفة

★ بفرض أن لدينا قلوي ضعيف مثل محلول النشادر فإنه يتأين تبعاً للمعادلة :-



■ وبتطبيق قانون فعل الكتلة :-

$$\therefore K_b = \frac{[NH_4^{+}][OH^{-}]}{[NH_3]}$$

■ ومن معادلة التفاعل نلاحظ أن :-

$$[NH_4^{+}] = [OH^{-}]$$

$$\therefore K_b = \frac{[OH^{-}]^2}{[NH_3]}$$

$$\therefore [NH_3] = (C_b - \alpha)$$

بعد التأين

$$\therefore K_b = \frac{[OH^{-}]^2}{(C_b - \alpha)}$$

القلوي ضعيف فإن مقدار ما يتأين منه  $\alpha$  ضئيل جداً يمكن إهماله.

← أي أن  $C_b = (C_b - \alpha)$

$$\therefore K_b = \frac{[OH^{-}]^2}{C_b} \rightarrow [OH^{-}]^2 = K_b \cdot C_b$$

$$\therefore [OH^{-}] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$$

للقلويات الضعيفة

\* ملاحظة هامة :-

إذا كان القلوي قوي فإن  $[OH^{-}]$  يساوي تركيز القلوي.





احسب تركيز أيون الهيدرونيوم في محلول 0.2 M من حمض الخليك عند درجة حرارة 25°  
C علماً بأن ثابت إتزان الحمض  $1.8 \times 10^{-5}$ .

$$C = 0.2 \text{ M} , \quad K_a = 1.8 \times 10^{-5} , \quad [H_3O^+] = ?$$

$$\therefore [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

$$\therefore [H_3O^+] = \sqrt{0.2 \times 1.8 \times 10^{-5}} = 1.89 \times 10^{-3}$$



\* احسب ثابت اتزان حمض الكربونيك في محلول 0.4 M منه علماً بأن تركيز  
أيون الهيدرونيوم  $2.8 \times 10^{-5}$ .

$$C = 0.4 \text{ M} , \quad [H_3O^+] = 2.8 \times 10^{-5} , \quad K_a = ?$$

$$\therefore [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

$$[H_3O^+]^2 = K_a \cdot C_a$$

$$\therefore K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a} = \frac{(2.8 \times 10^{-5})^2}{0.4} = 1.96 \times 10^{-9}$$



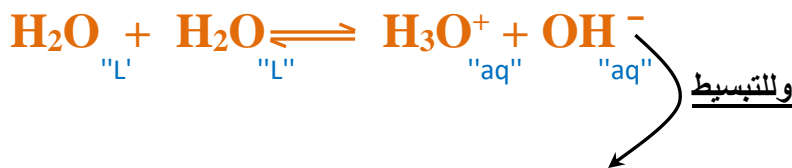




## المحاضرة الرابعة

### "الحاصل الأيوني للماء $K_w$ "

الماء النقي إلكتروليت ضعيف يتأين تبعاً للمعادلة :



وبتطبيق قانون فعل الكتلة :-

$$K_C = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

وبما أن الماء ذات تركيز ثابت فلا يكتب في معادلة ثابت الاتزان فتؤول المعادلة إلى أن :-

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

الماء متعادل التأثير على عباد الشمس فإن :-

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$$

علل لما يأتي

\* الماء متعادل التأثير على عباد الشمس.

لأن تركيز أيونات  $\text{H}^+$  يساوي تركيز أيونات  $\text{OH}^-$ .

### \* "الحاصل الأيوني للماء $K_w$ " :-

هو حاصل ضرب تركيز أيونات  $\text{H}^+$  وأيونات  $\text{OH}^-$  الناتجة عن تأين الماء

← ويساوي  $1 \times 10^{-14}$

وهو مقدار ثابت دائماً حيث أنه بزيادة تركيز أحد الأيونين يقل تركيز الأيون الآخر فيظل  $K_w$  دائماً مقدار ثابت وبمعرفة تركيز أحد الأيونين يمكن معرفة الآخر.



## الأس الهيدروجيني " الرقم الهيدروجيني PH "

"هو سالب لوغاريتم الأساس ١٠ لتركيز أيون الهيدروجين".

← أو

"هو أسلوب للتعبير عن حامضية أو قاعدية المحاليل يأخذ أرقاماً موجبة تتراوح من صفر إلى ١٤".

$$PH = - \text{Log} [ H_3O^+ ]$$

p تعني " - Log "

$$\therefore K_W = [ H^+ ] [ OH^- ] = 10^{-14}$$

وبأخذ لوغاريتم المعادلة فإن :

$$PK_W = PH + POH = P 10^{-14}$$

$$\therefore PH + POH = 14$$



علل لما يأتي

\* يمكن حساب تركيز أيون الهيدروجين بمعلومية تركيز أيون الهيدروكسيل. لأن حاصل ضرب تركيز  $H^+$  ،  $OH^-$  يساوي دائماً  $10^{-14}$ .

\* ملاحظات هامة :-

١. يتناسب PH للمحلول تناسباً عكسياً مع  $[ H^+ ]$  .

٢. يتناسب PH عكسياً مع POH.





## التحلل المائي للأملاح "التميؤ"

درسنا فيما سبق أن الأحماض تتفاعل مع القلويات لتكوين الملح والماء ويسمى "تفاعل التعادل".

∴ أي ملح يشتق من "حمض ، قلوي" وتتوقف طبيعة الملح من حيث تأثيره على عباد الشمس على طبيعة كل من الحمض والقلوي.

### "الأحماض"

ضعيفة	قوية
$\text{H}_2\text{CO}_3$ حمض كربونيك	$\text{HCl}$ هيدروكلوريك
$\text{H}_3\text{PO}_4$ حمض فوسفوريك	$\text{HBr}$ هيدروبروميك
$\text{HNO}_2$ حمض نيتروز	$\text{HI}$ هيدرويوديك
$\text{H}_2\text{SO}_3$ حمض كبريتوز	$\text{HNO}_3$ حمض نيتريك
$\text{CH}_3\text{COOH}$ حمض خليك	$\text{H}_2\text{SO}_4$ حمض كبريتيك
	$\text{HClO}_4$ حمض بيروكلوريك

### "القلويات"

ضعيفة	قوية
$\text{NH}_4\text{OH}$ هيدروكسيد أمونيوم	$\text{KOH}$ هيدروكسيد بوتاسيوم
	$\text{NaOH}$ هيدروكسيد صوديوم
	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ هيدروكسيد ماغنيسيوم
	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ هيدروكسيد كالسيوم
	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ هيدروكسيد باريوم

### ★ الإلكتروليتات القوية:-

أحماض ، قلويات تكون تامة التأين في الماء "تكتب على صورة أيونات".

### ★ الإلكتروليتات الضعيفة:-

أحماض ، قلويات تكون غير تامة التأين في الماء "تكتب على صورة جزيئات".

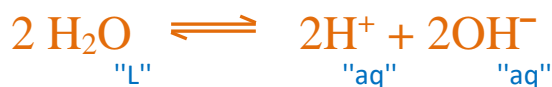
- حمض قوي + قلوي قوي ← ملح متعادل
- حمض ضعيف + قلوي ضعيف ← ملح متعادل
- حمض قوي + قلوي ضعيف ← ملح حامضي
- حمض ضعيف + قلوي قوي ← ملح قاعدي



علل لما يأتي

★ محلول ملح كربونات الصوديوم قاعدي التأثير.

وبجمع المعادلتين :-



من معادلة التفاعل نلاحظ تكون حمض الكربونيك لأنه إلكتروليت ضعيف.  
بينما يظل كل من  $\text{Na}^+$  ،  $\text{OH}^-$  على هيئة أيونات.

← لأن هيدروكسيد الصوديوم قلوي قوي.

وتبعاً لقاعدة لوشتاتيلية يتأين المزيد من الماء لتعويض النقص في أيونات  $\text{H}^+$  مما يؤدي لتراكم  $\text{OH}^-$  في المحلول فيصبح PH أكبر من 7. ← "ويكون المحلول قاعدي"



وبجمع المعادلتين :-





علل لما يأتي

★ محلول ملح كلوريد الأمونيوم  $\text{NH}_4\text{Cl}$  حامضي التأثير.

من معادلة التفاعل نلاحظ تكون هيدروكسيد أمونيوم لأنه إلكتروليت ضعيف. بينما يظل كل من  $\text{H}^+$  ،  $\text{Cl}^-$  على هيئة أيونات.

← لأنه إلكتروليت قوى.

وتبعاً لقاعدة لوشاتيلية يتأين المزيد من الماء لتعويض النقص في  $\text{OH}^-$  مما يؤدي لتراكم  $\text{H}^+$  في المحلول فيكون PH أقل من ٧. ← "يصبح الوسط حامضي"



علل لما يأتي

★ محلول ملح أستيات الأمونيوم متعادل التأثير.



من معادلة التفاعل نلاحظ تكون كل من حمض الأستيك وهيدروكسيد الأمونيوم لأن كل منهما إلكتروليت ضعيف.

مما يؤدي لنقص تركيز كل من  $\text{H}^+$  ،  $\text{OH}^-$  وهما متساويان فيكون  $\text{PH} = 7$ . ويكون المحلول متعادل



علل لما يأتي

★ محلول ملح كلوريد الصوديوم متعادل التأثير.

وبجمع المعادلتين :-



من معادلة التفاعل نلاحظ أن كل من هيدروكسيد الصوديوم وحمض الهيدروكلوريك يظل في صورة أيونات لأن كل منهما إلكتروليت قوي. فيظل تركيز كل من  $\text{H}^+$  ،  $\text{OH}^-$  الناتجين من تأين الماء ثابتاً. ويكون المحلول متعادل

\* "التميو" :-

هو عملية عكس التعادل يتم فيها إذابة الملح في الماء لتكوين الحمض أو القلوي أو الحمض والقلوي المشتق منهما الملح.

علل لما يأتي

★ لا يعتبر ذوبان ملح الطعام في الماء تميؤاً. لأنه مشتق من حمض قوي وقاعدة قوية فيظل كل منهما على هيئة أيونات.



## " $K_{sp}$ حاصل الإذابة "

لكل مادة حد معين للذوبان في الماء عند درجة حرارة معينة. حتى يصل المحلول إلى "درجة التشبع". بعدها يصبح المحلول غير قادر على إذابة المزيد من المذاب عند ثبوت درجة الحرارة وحجم المذيب.

وبإضافة المزيد من المذاب للمحلول فإن الكمية المضافة تترسب في المحلول وتنشأ حالة اتزان ديناميكي بين المادة الصلبة والمحلول حيث تكون

سرعة الذوبان = سرعة الترسيب



\* ذوبان بروميد الرصاص II شحيح الذوبان في الماء تبعاً للمعادلة :-



وبتطبيق قانون فعل الكتلة:

$$\therefore K_{SP} = \frac{[\text{Pb}^{+2}] [\text{Br}^{-}]^2}{[\text{PbBr}_2]}$$

∴ بروميد الرصاص شحيح الذوبان فإن تركيزه يظل ثابت ولا يكتب في معادلة ثابت الإتزان.

$$\therefore K_{SP} = [\text{Pb}^{+2}] [\text{Br}^{-}]^2$$

## \* حاصل الإذابة $K_{sp}$ :-

هو حاصل ضرب تركيز الأيونات كل مرفوع لأس يساوي عدد مولات الأيونات والتي تكون في حالة إتزان مع محلولها المشبع.

## \* درجة الذوبان :-

هو تركيز المحلول المشبع من الملح شحيح الذوبان عند درجة حرارة معينة.

تركيز الأيون = درجة الإذابة × عدد مولات الأيونات

## \* ملاحظة هامة :-

"إذا كان عدد المولات واحد فإن تركيز الأيون = درجة الذوبان".



\* احسب قيمة حاصل الإذابة لكلوريد الفضة علماً بأن درجة ذوبانه  $1 \times 10^{-5}$

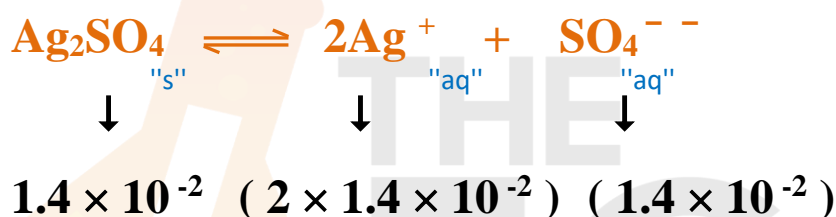


∴ عدد المولات واحد فإن تركيز  $\text{Cl}^- = \text{Ag}^+$  = درجة الذوبان

$$\therefore K_{SP} = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-] = 10^{-5} \times 10^{-5} = 10^{-10}$$



\* احسب قيمة حاصل الإذابة لمُح كبريتات الفضة  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  علماً بأن درجة ذوبانه  $1.4 \times 10^{-2}$



$$K_{SP} = [\text{Ag}^+]^2 [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$\therefore K_{SP} = (2 \times 1.4 \times 10^{-2})^2 (1.4 \times 10^{-2}) = 1.097 \times 10^{-5}$$







\* احسب  $[Ba^{+2}]$  في المحلول المشبع من كبريتات الباريوم ، علماً بأن حاصل إذابته  $1.1 \times 10^{-10}$ .



$$K_{SP} = [Ba^{+2}] [SO_4^{-2}]$$

عدد المولات  $Ba^{+2}$  = عدد مولات  $SO_4^{-2}$  "من معادلة التفاعل" مع ثبوت حجم المحلول.

$$\therefore [Ba^{+2}] = [SO_4^{-2}]$$

$$\therefore K_{SP} = [Ba^{+2}]^2 = 1.1 \times 10^{-10}$$

$$\therefore [Ba^{+2}] = \sqrt{1.1 \times 10^{-10}} = 1.05 \times 10^{-5} M$$



@OW\_Sec3



Telegram



## المحاضرة الأولى

\* التوازن الكيميائي وأنواع

\* معدل التفاعل والعوامل المؤثرة عليه

١- عند تسخين كمية من الماء داخل إناء مغلق فإن الماء يصل إلى حالة الإتزان مع بخار الماء في كل الحالات التالية ما عدا .....

① يتساوى الضغط البخاري مع ضغط بخار الماء المشبع

② يتساوى كتلة كل من الماء وبخار الماء

③ يتساوي معدل التبخير ومعدل التكثيف

④ تثبت كتلة كل من الماء وبخار الماء

٢- في التفاعل التالي :  $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

إذا كان معدل استهلاك  $\text{N}_2\text{O}_5$  هي  $0.016 \text{ M/min}$  ، فما معدل تكوين  $\text{NO}_2$  عند نفس درجة الحرارة بوحدة  $\text{M/min}$  .....

④ 0.064

③ 0.016

② 0.032

① 0.08

٣- يعتبر التفاعل التالي ؟ .....



② سريع ، لأنه يتم بين جزيئات

① سريع ، لأنه يتم بين أيونات

④ بطئ ، لأنه يتم بين جزيئات

③ بطئ ، لأنه يتم بين أيونات



٤- أي من التفاعلات التالية يعتبر تفاعل انعكاسي ؟



٥- أي من العبارات التالية تعبر تعبيراً صحيحاً عن معدل التفاعل الكيميائي ؟

① الزيادة في تركيز المتفاعلات في وحدة الزمن أو الزيادة في تركيز النواتج في وحدة الزمن

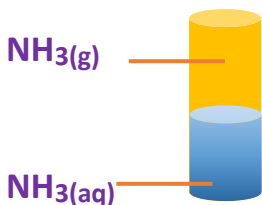
② الزيادة في تركيز المتفاعلات في وحدة الزمن أو النقص في تركيز النواتج في وحدة الزمن

③ النقص في تركيز المتفاعلات في وحدة الزمن أو الزيادة في تركيز النواتج في وحدة الزمن

④ النقص في تركيز المتفاعلات في وحدة الزمن أو النقص في تركيز النواتج في وحدة الزمن

٦- الشكل يوضح زجاجة تحتوي على غاز النشادر  $\text{NH}_3(g)$  الذائب في الماء ويمكن أن

نصل للاتزان التالي :  $\text{NH}_3(aq) \leftrightarrow \text{NH}_3(g)$  عند .....



① إضافة المزيد من الماء

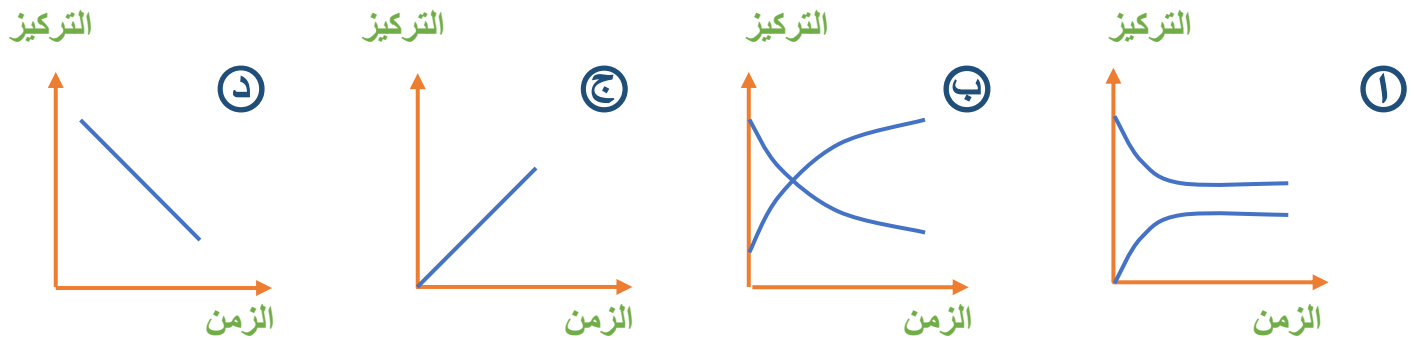
② إضافة المزيد من غاز النشادر  $\text{NH}_3(g)$

③ تبريد محتويات الزجاجة

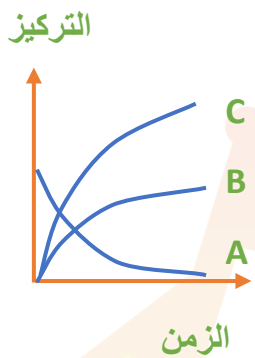
④ تغطية فوهة الأنبوبة



٧- في التفاعل التالي :  $I_{2(v)} + H_{2(g)} \leftrightarrow 2HI_{(g)}$  أي الأشكال التالية تعبر عن العلاقة بين التركيز والزمن ؟



٨- تعبر المعادلة ..... عن التفاعل الممثل بالشكل المقابل :



٩- عند إضافة قطرات من دليل الميثيل البرتقالي في خليط من حمض الخليك والكحول الإيثيلي في حالة اتزان فإن خليط التفاعل يتلون بنفس لون دليل .....

① عباد الشمس في وسط حامضي

② فينولفثالين في وسط حامضي

③ أزرق بروموثيمول في وسط حامضي

④ عباد الشمس في وسط قلوي

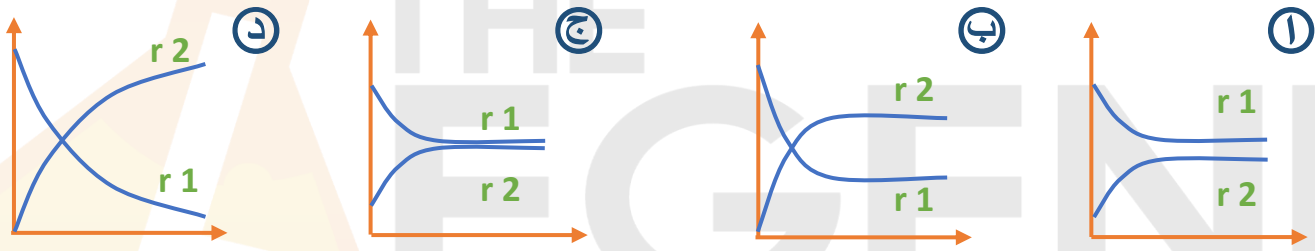


١٠- التفاعل التالي في حالة أتران أنسب الظروف لتحويله إلى تفاعل تام هو .....



- ① إضافة المزيد من الإيثانول
- ② استخدام إيثانول عالي التركيز
- ③ إضافة حمض كبريتيك مركز
- ④ استخدام حمض خليك مخفف

١١- أي المنحنيات البيانية يعبر عن وضع الاتزان



١٢- استغرق تفاعل مول الكالسيوم (Ca=40) مع حمض HCl زمن قدره 3h فإن معدل التفاعل = g/sec.....

- ① 0.0037
- ② 0.037
- ③ 0.37
- ④ 3.7

١٣- إحدى التالفة تدل على نظام ديناميكي هي .....

- ① خواصه المنظورة ثابتة مع الزمن
- ② الغاز الناتج يحدث فرقة
- ③ يتصاعد غاز من حيز التفاعل
- ④ يخرج راسب



١٤- تسخين بيكربونات الصوديوم في إناء مغلق ، تفاعل .....

- ① تام  
 ② يحدث في اتجاهين  
 ③ غير انعكاسي  
 ④ غير تام غير انعكاسي

١٥- يحدث اتزان رجعي عند التفاعل .....

- ① HCl مع حمض Mg  
 ② محلول نترات فضة , كلوريد صوديوم  
 ③ إيثانول مع حمض خليك  
 ④ حمض  $H_2SO_4$  مع صودا كاوية

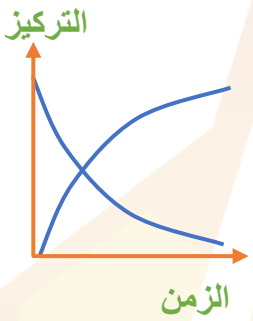
١٦- الشكل التالي يوضح .....

- ① سرعه التفاعل في الاتجاهين متقابلة  
 ② مواد التفاعل موجودة باستمرار  
 ③ اتزان ديناميكي  
 ④ يستمر التفاعل الى قرب نهايته

١٧- تعتبر المعادلة الآتية عن تفاعل :



- ① تام دائما  
 ② انعكاسي دائما  
 ③ انعكاسي إذا تم في إناء مغلق  
 ④ تام إذا تم في إناء مغلق





١٨- يحدث الاتزان الديناميكي للتفاعل عندما .....

① يتساوى تركيز المتفاعلات والنواتج

②  $r_1 = r_2$

③ يتصاعد غاز او يتكون راسب

④ تستهلك المتفاعلات تماما

١٩- في التفاعل الافتراضي الاتي :  $2A + B \rightarrow C$  ، أي العلاقات الاتية صحيحة ؟ .....

①  $\Delta[A] = \Delta[C]$

②  $-\Delta[A] = \Delta[C]$

③  $-2\Delta[A] = \Delta[C]$

④  $-\Delta[A] = 2\Delta[C]$

٢٠- اذا سُمح للتفاعل الانعكاسي بالوصول لحالة الاتزان في النظام المغلق فأي العبارات الاتية صواب ؟

① اضافته كمية أكبر من المتفاعلات لا يؤثر على الاتزان

② تركيز المتفاعلات لا يتغير

③ معدل التفاعل الأمامي يصبح ابطأ من معدل التفاعل الخلفي

④ إزالة كمية من النواتج لا يؤثر على الاتزان



٢١- تعبر المعادلة الآتية عن تفاعل :



- ① انعكاسي لحظي  
② انعكاسي بطيء نسبيًا  
③ تام بطيء نسبيًا  
④ تام لحظي.

٢٢- عند تسخين كربونات الكالسيوم في فرن شديد الحرارة يحدث التفاعل الآتي



لماذا لا يصل التفاعل لحالة الاتزان ؟ .....

- ① لأن التفاعل غير انعكاسي  
② لأن الفرن ساخن جداً  
③ لأن الفرن ليس نظاماً مغلقاً  
④ لأن كمية المتفاعلات والنواتج تظل ثابتة

٢٣- يشتمل النظام المتزن على عمليتين :

- ① متماثلتين  
② متعاكستين  
③ متلازمتين ومتعاكستين  
④ متلازمتين ومتعاكستين

٢٤- كل مما يأتي يصف التفاعل الكيميائي التام عدا :

- ① يحدث اتزان بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل  
② يقل تركيز المواد المتفاعلة إلى أن تستهلك تقريبا  
③ يزداد تركيز المواد الناتجة من التفاعل  
④ تقل سرعة التفاعل مع الزمن





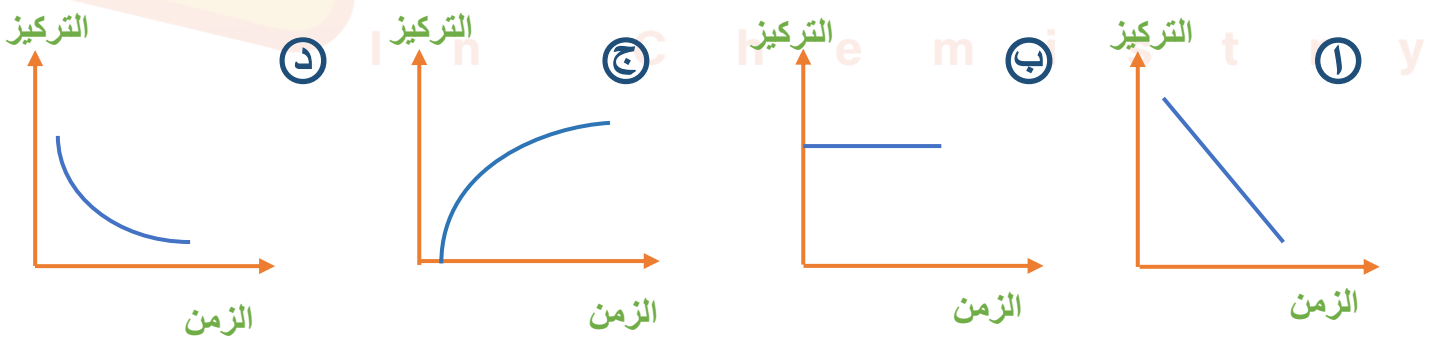
٢٥- لكي يصل تفاعل كيميائي لحالة الاتزان يجب أن ..... تركيزات المتفاعلات والنواتج و أن ..... معدل التفاعلين العكسي والطردى

- ① تثبت – يتساوى  
② تثبت – تتغير  
③ تتساوى – يتساوى  
④ تتساوى – تثبت

٢٦- تحمر ورقة عباد الشمس الزرقاء عند وضعها في حيز تفاعل حمض الخليك والكحول الإيثيلي لأن .....

- ① الكحول الإيثيلي حامضي التأثير على عباد الشمس  
② التفاعل عكسي ويظل حمض الخليك في وسط التفاعل  
③ وجود كل من المتفاعلات والنواتج في حيز التفاعل  
④ الاجابتان ب و ج صحيحتان

٢٧- أي الأشكال التالية يمثل العلاقة بين تركيز المتفاعلات و الزمن ؟

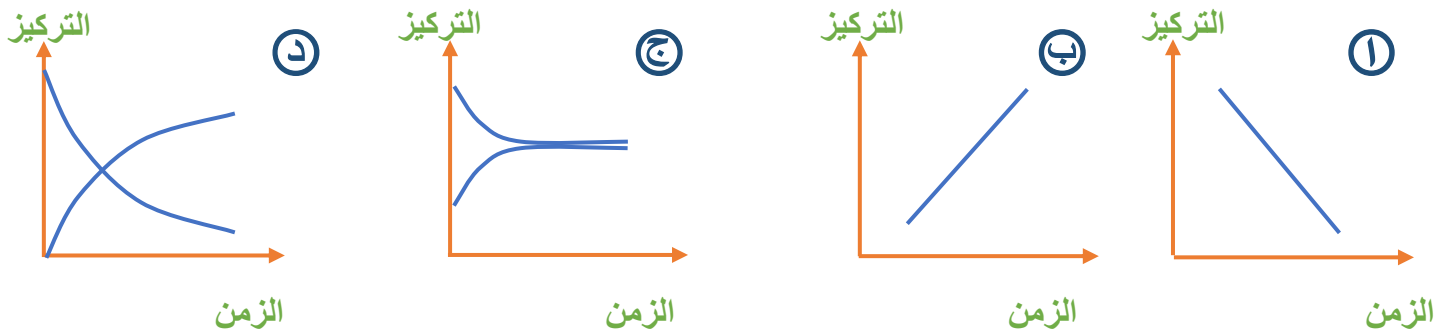




٢٨ - في التفاعل التالي :



أى الأشكال التالية تعبر عن العلاقة بين التركيز والزمن ؟



٢٩ - يمكن قياس معدل التفاعل :



عن طريق كل مما يأتي ما عدا :

① مقدار الزيادة في تركيز محلول كبريتات الماغنيسيوم

② مقدار النقص في كتلة الماغنيسيوم

③ مقدار النقص في تركيز حمض الكبريتيك

④ مقدار النقص في حجم غاز الهيدروجين

٣٠ - يقاس معدل التفاعل بالوحدات التالية عدا :

② mol / S

① mol .L<sup>-1</sup>.S<sup>-1</sup>

④ mol . L . S<sup>-1</sup>

③ g/S



٣١- طبقاً للتفاعل التالي :



إذا كان معدل استهلاك الغاز  $O_2$  يساوي  $1.2 \text{ mol / min}$  فإن معدل استهلاك  $X_2Y_4$  يساوي :

- Ⓐ  $0.0067 \text{ mol / min}$       Ⓑ  $0.4 \text{ mol / S}$   
Ⓒ  $0.0067 \text{ mol / S}$       Ⓓ  $0.67 \text{ g / min}$

٣٢- المعادلة التالية تعبر عن إحدى طرق تحضير أكسيد النيتريك في الصناعة :



فإذا كان معدل تكون بخار الماء  $0.025 \text{ mol / L.min}$  فإن معدل استهلاك غاز النشادر يساوي .....

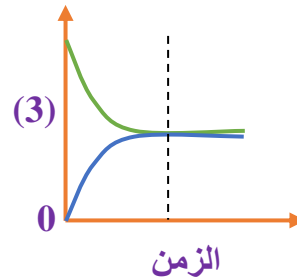
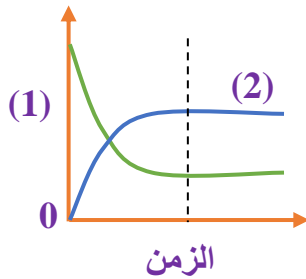
- Ⓐ  $-0.004 \text{ mol / L.min}$       Ⓑ  $-0.017 \text{ mol / L.min}$   
Ⓒ  $-0.038 \text{ mol/L.min}$       Ⓓ  $-0.15 \text{ mol / L . min}$

٣٣- من التفاعلات البطيئة نسبياً ، تفاعل .....

- Ⓐ محلول نترات الفضة مع محلول كلوريد الصوديوم  
Ⓑ الزيوت النباتية مع الصودا الكاوية لتكوين صابون وجليسرول  
Ⓒ محلول فوسفات الصوديوم مع محلول كلوريد الباريوم  
Ⓓ محلول هيدروكسيد البوتاسيوم مع محلول حمض النيتريك



٣٤- الشكلان البيانيان التاليان يعبران عن التفاعل  $2\text{NO}_2 \text{g} \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4 \text{g}$



أي مما يلي يعبر عن الأرقام 1 و 3 بالشكلين :

الاختيارات	(1)	(2)	(3)
(A)	التركيز	$\text{NO}_2$	معدل التفاعل
(B)	التركيز	$\text{N}_2\text{O}_4$	معدل التفاعل
(C)	معدل التفاعل	$\text{N}_2\text{O}_4$	التركيز
(D)	معدل التفاعل	$\text{NO}_2$	التركيز

٣٥- يتفاعل غاز الهيدروجين مع بخار اليود ، تبعاً للتفاعل :



متى يكون التفاعل في حالة اتزان ؟ عندما .....

Ⓐ يكون معدل الاتحاد أكبر من معدل الانحلال

Ⓑ يكون معدل الانحلال أكبر من معدل الاتحاد

Ⓒ يصل تركيز كل من  $\text{H}_2$  ،  $\text{I}_2$  إلى Zero

Ⓓ يثبت تركيز HI عند 0.7815 M



٣٦- عند نفس درجة الحرارة يكون معدل تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك أكبر ما يمكن عند تفاعل :

- ① قطعة من الفلز مع الحمض المخفف
- ② مسحوق الفلز مع الحمض المخفف
- ③ قطعة من الفلز مع الحمض المركز
- ④ مسحوق الفلز مع الحمض المركز

٣٧- عند حدوث اتزان كيميائي فإن .....

- ① معدل استهلاك مادة يساوى معدل إنتاجها
- ② يكون معدل التفاعل الطردي أكبر من معدل التفاعل العكسي
- ③ يكون معدل التفاعل الطردي أقل من معدل التفاعل العكسي
- ④ يظل تركيز النواتج دائماً مساوياً لتركيز المتفاعلات

٣٨- إحدى التالية هو الأكثر سرعة هو تفاعل .....

- ① الجزيئات
- ② الذرات
- ③ الأيونات
- ④ المركبات

٣٩- أي التفاعلات الآتية هو الأسرع ؟

- ①  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$
- ②  $3Fe + 4H_2O \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4 + 4H_2$
- ③  $CH_3COOH + C_2H_5OH \leftrightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$
- ④  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$



٤٠ - أجريت تجربتين الأولى بين مسحوق خارصين وحمض هيدروكلوريك مخفف والثانية بين قطعة خارصين متساوية الكتلة ونفس كمية الحمض المخفف فأى الترتيبات التالية صحيحة .

التجربة	التجربة الأولى	التجربة الثانية
①	معدل خروج الغاز أقل ما يمكن	معدل خروج الغاز أكبر ما يمكن
②	معدل اختفاء الخارصين أقل ما يمكن	معدل اختفاء الخارصين أكبر ما يمكن
③	ينتهى التفاعل في زمن $x$ ثانية	ينتهى التفاعل في نفس الزمن $x$ ثانية
④	معدل خروج الغاز واختفاء الخارصين أكبر ما يمكن	معدل خروج الغاز واختفاء الخارصين أقل ما يمكن





## المحاضرة الثانية

\* قاعدة لوشاتيليه

\* العوامل المؤثرة على معدل التفاعل

\* اثر الضوء والعامل الحفاز

\* اثر الضغط على معدل التفاعل

١- وجد العالم فانت هوف أن زيادة درجة حرارة معظم التفاعلات بمقدار  $10^{\circ}\text{C}$  يزيد سرعه التفاعل للضعف

درجة الحرارة $^{\circ}\text{C}$	90	80	60	50	معدل التفاعل
	8	X	1	0.5	

فان معدل التفاعل (X) عند  $80^{\circ}\text{C}$  يساوى .....

١.5 (أ)

2 (ب)

3 (ج)

4 (د)

٢- تأثير زيادة درجة الحرارة على معدل التفاعل يكون في المقام الأول نتيجة زيادة .....

١) حجم جزيئات المتفاعلات

٢) اتجاه زيادة الجزيئات المتصادمة

٣) المحتوى الحراري للمتفاعلات و النواتج

٤) طاقة حركة الجزيئات المتصادمة



لزيادة قيمة  $K_C$  للتفاعل يلزم .....

١) رفع درجة الحرارة

٢) إضافة المزيد من الكلور

٣) إضافة عامل حفاز

٤) خفض درجة الحرارة



٤- النسبة بين  $K_2$  إلى  $K_1 = \dots\dots\dots$

- ① تركيز النواتج على تركيز المتفاعلات
- ② مقلوب تركيز المتفاعلات
- ③ مقلوب تركيز النواتج
- ④ تركيز المتفاعلات على تركيز النواتج

٥- أي العبارات التالية غير صحيحة بالنسبة لثابت الاتزان  $\dots\dots\dots$

- ① يساوي تركيز النواتج على تركيز المتفاعلات
- ② تتغير قيمته بتغير درجة الحرارة
- ③ خاصية مميزة للتفاعل عند نفس درجة الحرارة
- ④ تتغير قيمته بتغير الضغط

٦- إحدى التالية غير صحيحة  $H_2 + Cl_2 \leftrightarrow 2HCl, K_C = 4.4 \times 10^{32}$

- ① يسهل تكوين HCl من عناصره
- ② يسهل تفكك HCl لعناصره
- ③ الاتجاه العكسي هو السائد
- ④ يسهل استهلاك غاز الكلور

٧- في التفاعل المتزن التالي:  $\dots\dots\dots$



- ① تتغير نسب الأكسجين والنيتروجين في الهواء الجوي
- ② يسهل تكوين غاز NO من عناصره
- ③ تظل نسب الأكسجين والنيتروجين ثابتة في الجو
- ④ يقل الأكسجين ويثبت النيتروجين





٨- إذا كان عدد الجزيئات الداخلية في التفاعل  $1.7 \times 10^{29}$  جزيء فإذا أصبح عددها  $6.8 \times 10^{29}$  جزيء فإن هذا يعني أن درجة الحرارة ارتفعت بمقدار..... درجة

10 د

40 ج

30 ب

20 ا

٩- ثلاث جزيئات متصادمة (A نشط) , (B نشط) , (C غير نشط) فإن نواتج التصادم بين الثلاث جزيئات هي .....

Ⓐ AC + B

Ⓑ BC + A

Ⓒ AB + C

Ⓓ A + B + C

١٠- إذا كان  $2A + B \leftrightarrow 2C, K_{c1}$

فإن  $A + \frac{1}{2}B \leftrightarrow C, K_2 = \dots\dots\dots$

Ⓐ  $2K_{c1}$

Ⓑ  $\sqrt{K_{c1}}$

Ⓒ  $\frac{1}{2} K_{c1}$

Ⓓ  $4K_{c1}$

١١- أيا من التالية تعبر عن ثابت الاتزان لتفاعل ما عند درجة حرارة معينة؟.....

- Ⓐ قيمة مختلفة تعتمد على كمية المتفاعلات في البداية
- Ⓑ نفس القيمة بعض النظر عن كمية المتفاعلات في البداية
- Ⓒ قيم متساوية تتناسب طردياً مع كمية المتفاعلات والنواتج
- Ⓓ نفس القيمة قبل حدوث الاتزان وبعده



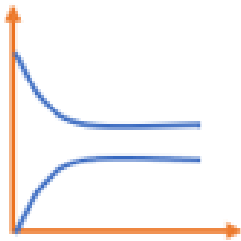
١٢- يعتمد ثابت الاتزان على نسبة .....

- ① مولات      ② كتل      ③ تركيزات      ④ حجومات

١٣- إزاحة الحرارة من تفاعل متزن طارد تسبب تنشيط التفاعل في الاتجاه .....

- ①  $r_1, r_2$       ②  $r_1$       ③ نحو المتفاعلات      ④  $r_2$

التركيز



الزمن

١٤- في الشكل المقابل قيمة  $k_c$

- ① اقل من الواحد      ② تساوى الواحد  
③ اكبر من الواحد      ④ تساوى صفر

١٥- في التفاعل المتزن الاتي :



تقل حدة اللون الأحمر عند:

- ① إضافة المزيد من ثيوسيانات الأمونيوم      ② تقليل تركيز كلوريد الأمونيوم  
③ زيادة تركيز كلوريد الأمونيوم      ④ إضافة المزيد من كلوريد الحديد

١٦- عند تفاعل الخارصين مع حمض  $\text{HCl}$  يكون اكبر معدل تفاعل :

- ① قطعة من الفلز مع الحمض المخفف عند  $20^\circ\text{C}$   
② قطعة من الفلز مع الحمض المركز عند  $20^\circ\text{C}$   
③ مسحوق الفلز مع الحمض المخفف عند  $20^\circ\text{C}$   
④ مسحوق الفلز مع الحمض المركز عند  $20^\circ\text{C}$



١٧- وحدة قياس ثابت اتزان التفاعل التالي :



- (A)  $\text{M}^2$                       (B)  $\text{L.M}$                       (C)  $\text{mol/L}$                       (D)  $\text{mol/L}^2$

١٨- يمكن خفض معدل تآكل أنبوبة معدنية تستخدم لنقل حمض معدني عن طريق

.....

- (أ) طلاء السطح الخارجي للأنبوبة  
(ب) استخدام انبوبة اقل إتساعاً  
(ج) تخفيف الحمض المعدني  
(د) رفع درجة الحرارة

١٩- التفاعل التالي لا يكتب له معادلة ثابت اتزان لأن :



- (أ) تساوى معدل التفاعل الطردي والعكسي  
(ب) تساوي عدد مولات المتفاعلات والنواتج  
(ج) التفاعل ليس عكسي وينشط في اتجاه واحد  
(د) تركيزات المتفاعلات والنواتج متساوية

I n C h e m i s t r y

٢٠- عند درجة حرارة معينة  $K_c=5$  فإذا كانت  $K_c=7.7$  عند لحظة معينة فإنه يلزم ..... للوصول لحالة الاتزان

- (أ) إحداث تغير حراري  
(ب) زيادة تركيز أحد المتفاعلات  
(ج) سحب أحد النواتج  
(د) إضافة عامل حفاز



٢١ - خفض درجة حرارة تفاعل طارد للحرارة يحدث نفس تأثير ..... على حالة الاتزان

- ① سحب أحد المتفاعلات      ② إضافة أحد النواتج  
③ إضافة عامل حفاز      ④ سحب مادة ناتجة من حيز التفاعل

٢٢ - التفاعل العكسي له دور فعال عندما .....

- ①  $K_1 = K_2$       ②  $K_1 > K_2$       ③  $K_1 < K_2$       ④  $K_1 = 2K_2$

٢٣ - يتم التفاعل بين الهيموجلوبين و الأكسجين في الرئتين لتكوين هيموجلوبين مؤكسد



هيموجلوبين

هيموجلوبين متأكسد

في المرتفعات يقل الأكسجين ويتكيف الجسم على ذلك بـ .....

- ① إنتاج المزيد من الهيموجلوبين المتأكسد  
② استهلاك المزيد من الهيموجلوبين المتأكسد  
③ تقليل كمية الأكسجين      ④ جميع ما سبق

٢٤ - يحدث التفاعل التالي داخل زجاجة مشروب غازي



إحدى التالية تسبب فقدان المشروب الغازي طعمه

- ① وضع القارورة محكمة الغلق في الثلاجة  
② ترك القارورة مفتوحة لمدة طويلة  
③ ترك القارورة مغلقة في حرارة الغرفة  
④ جميع ما سبق



٢٥- يمكن التعرف على وصول التفاعل التالي لحالة الاتزان من خلال



- ① ارتفاع حراره الاناء حتى تثبت
- ② زيادة  $\Delta H$  للتفاعل
- ③ نقص حدة اللون البنفسجي حتى تثبت
- ④ زيادة اللون البنفسجي حتى يثبت

٢٦- إذا كان ثابت سرعة التفاعل الطردى  $K_1$  لتفاعل منعكس = 500 وثابت سرعة التفاعل العكسي  $K_2 = 0.2$  ، فإن ثابت الاتزان  $K_c$  يساوى .....

- ① 100
- ② 2500
- ③ 500
- ④ 0.0002

التركيز

٢٧- العلاقة البيانية الموضحة تعبر عن .....



- ① قانون بقاء الكتلة
- ② تركيز النواتج
- ③ معدل التفاعل الطردى
- ④ ثابت معدل التفاعل الطردى

٢٨- في التفاعل الانعكاسي التالي :  $A \leftrightarrow B$  ,  $K_c = 2.5$

إذا كان التركيز الابتدائي لـ A يساوى 1 M فإن تركيز A ، B عند الاتزان التالي :

- ①  $[A] = 1 \text{ M}$  ,  $[B] = 2.5 \text{ M}$
- ②  $[A] = 2.5 \text{ M}$  ,  $[B] = 1 \text{ M}$
- ③  $[A] = 0.714 \text{ M}$  ,  $[B] = 0.286 \text{ M}$
- ④  $[A] = 0.286 \text{ M}$  ,  $[B] = 0.714 \text{ M}$



٢٩- من قيمة  $K_c$  للتفاعل :



يمكن استنتاج أن :

- ① التفاعل العكسي هو السائد
- ② سهل تفكك كلوريد الهيدروجين إلى عناصره الأولية
- ③ تركيز غاز  $HCl$  كبير جداً مقارنة بتركيز غازي  $H_2$  ,  $Cl_2$
- ④ لا يمكن استخدام التفاعل في تحضير غاز كلوريد الهيدروجين

٣٠- إذا كان ثابت سرعة التفاعل الطردى لتفاعل انعكاسي = 500 ، وثابت سرعة التفاعل العكسي = 0.02 فإن :

- ① التفاعل الطردى هو السائد
- ② التفاعل العكسي هو السائد
- ③ حاصل ضرب تركيز المتفاعلات أكبر من حاصل ضرب تركيز النواتج
- ④ الإجابتان أ و ج معاً

٣١- في التفاعل المتزن التالي :



تزداد سرعة خفوت اللون الأحمر للبروم عند :

- ① نقصان  $[Br_2]$
- ② زيادة  $[HBr]$
- ③ زيادة  $[HCOOH]$
- ④ زيادة  $[CO_2]$



٣٢- يخلط غازى النيتروجين والهيدروجين للحصول على غاز النشادر صناعياً :  
ما الغاز أو الغازات التي توجد في وعاء التفاعل عند الاتزان ؟

① النيتروجين والهيدروجين والأمونيا

② النيتروجين والهيدروجين

③ الأمونيا فقط

④ الهيدروجين و الأمونيا

٣٣- أي مما يلي صحيح للتفاعلات الطاردة للحرارة ؟

① طاقة المتفاعلات > طاقة النواتج

② طاقة تنشيط التفاعل العكسي > من طاقة تنشيط التفاعل الطردي

③ تتناسب قيمة  $K_c$  عكسياً مع التغير في درجة الحرارة

④ عند امتصاص حرارة تزداد سرعة التفاعل العكسي

٣٤- في التفاعل التالي :  $A + B \rightarrow C + D$  سرعة التفاعل تساوى

$0.2 \text{ M/sec}$  فإن سرعته عند رفع درجة الحرارة بمقدار  $30^\circ\text{C}$  سوف تصل إلى :

②  $0.4 \text{ M/sec}$  تقريباً

①  $0.2 \text{ M/sec}$  تقريباً

④  $1.6 \text{ M/sec}$  تقريباً

③  $0.6 \text{ M/sec}$  تقريباً

٣٥- إذا علمت أن ثابت الاتزان لتفاعل ما عند  $400^\circ\text{C}$  يساوى  $0.4$  وعند  $600^\circ\text{C}$  يساوى  $0.06$  فإن هذا التفاعل :

② طارد للحرارة في الاتجاه الطردي

① ماص للحرارة في الاتجاه الطردي

④ طاقة تنشيطه أكبر من  $600 \text{ kJ}$

③ طاقة تنشيطه أكبر من  $400 \text{ kJ}$



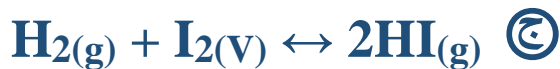
٣٦- أيّاً من التفاعلات التالية ينشط في الاتجاه الطردى تحت ضغط منخفض ؟



٣٧- أيّاً من الأنظمة المتزنة التالية ينشط في الاتجاه الطردى بزيادة الضغط الخارجى؟



٣٨- أيّاً من الأنظمة التالية لا يتأثر بتغير الضغط الخارجى ؟







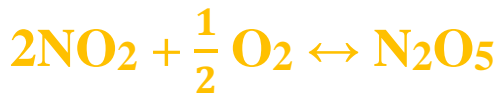
٣٩- النظام المقابل ماص للحرارة :



ما التغير الذي يؤدي إلى زيادة الضغط الجزئي لغاز  $\text{NO}_2$  ؟

- ① إضافة عامل حفاز  
② زيادة حجم الوعاء  
③ خفض درجة الحرارة  
④ إضافة غاز خامل

٤٠- إذا كان ثابت اتزان التفاعل التالي  $K_P =$



فإن قيمة ثابت اتزان التفاعل التالي عند نفس درجة الحرارة



- ①  $(K_P)^2$   
②  $\frac{2}{K_P}$   
③  $\frac{1}{(K_P)^2}$   
④  $\frac{1}{\sqrt{K_P}}$

٤١- من طرق تغيير ضغط تفاعل متزن غازي .....

① إضافة أو إزالة أحد المتفاعلات أو النواتج

② تغيير حجم وعاء التفاعل

③ إضافة غاز خامل لا يدخل في التفاعل

④ جميع ما سبق

٤٢ - أياً من التالية صحيح بإضافة غاز خامل لتفاعل متزن عند درجة حرارة معينة ؟

- ① يزيد الضغط الكلي ولا تتأثر الضغوط الجزئية
- ② يزيد تركيزات المواد والضغط الكلي
- ③ يؤثر في الضغط الكلي والضغط الجزئية
- ④ يقلل تركيزات المواد والضغط الجزئية

٤٣ - بزيادة الضغط الكلي على تفاعل متزن غازي فيه عدد مولات الغازات المتفاعلة أصغر من الناتجة فإن التفاعل ينشط في اتجاه .....

- ①  $r_1, r_2$  بنفس المقدار
- ②  $r_1$
- ③  $r_2$
- ④ نحو النواتج

٤٤ - في التفاعل المتزن التالي :



يتناسب  $r_2$  تناسباً .....

- ① عكسياً مع  $P_{\text{NO}}$
- ② عكسياً مع  $(P_{\text{O}_2})$
- ③ طردياً مع  $(P_{\text{O}_2})$
- ④ طردياً مع  $(P_{\text{NO}})$

٤٥ - من نواتج التطبيق الصناعي للعامل الحفاز في شحومات السيارات خروج غاز ..... في الهواء

- ①  $\text{NO}_2$
- ②  $\text{CO}$
- ③  $\text{N}_2$
- ④  $\text{NO}$



٤٦- وجود الإنزيمات كموامل حفازة في جسم الإنسان تجعل السكر يحترق عند درجات حرارة .....

- ① مرتفعة جداً  
② منخفضة  
③ مرتفعة  
④ منعدمة

٤٧- في التفاعل التالي :



تتغير حالة الاتزان ولا يتغير ثابت الاتزان عند :

- ① رفع درجة الحرارة  
② خفض درجة الحرارة  
③ زيادة الضغط  
④ تبريد وسط التفاعل

٤٨- أيّاً من الحالات التالية لا يؤثر فيها الضغط ؟

- ① عدد مولات المتفاعلات = النواتج  
② عدد مولات المتفاعلات والنواتج غير متساوي  
③ المتفاعلات والنواتج محاليل ومواد صلبة  
④ أ + ج صحيحتان

٤٩- جميع العوامل التالية تؤثر على كمية الهيدروجين عدا .....



- ① إضافة بخار ماء  
② زيادة الضغط الخارجي  
③ إضافة غاز CO  
④ رفع درجة الحرارة



٥٠- يمكن زيادة كمية  $AgCl$  المذابة في التفاعل المتزن التالي :



NaOH ⑤

HNO<sub>3</sub> ③

NH<sub>3</sub> ⑥

HCl ①

٥١- أيّاً من التالية صحيحة بالنسبة للتفاعلات الماصة للحرارة ؟

① يقل ثابت الإتزان بالتسخين

② تزداد قيمة ثابت الإتزان بالتسخين

③ لا تتغير قيمة ثابت الاتزان

④ ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي

٥٢- إحدى التالية تحدث بسقوط الضوء على الطبقة الجيلاتينية لأفلام مادة التصوير هي .....

② أكسدة لذرات الفضة

① أكسدة لأيون الفضة

④ إختزال لأيون البروم

③ إختزال لأيون الفضة

٥٣- إحدى التالية تزيد إنتاج النشادر بطريقة هابر – بوش

② تقليل تركيز الهيدروجين

① خفض الضغط

④ زيادة الضغط

③ إضافة المزيد من النشادر

٥٤- جميع التالية تعبر عن العامل الحفاز عدا .....

② لا يستهلك بعد انتهاء التفاعل

① يزيد طاقة التنشيط

④ يسرع معدل التفاعل

③ لا يؤثر في قيمة ثابت الاتزان



٥٥- يتم إستنشاق الأملاح لإعادة إنعاش شخص ما فاقد الوعي ومنها كربونات الأمونيوم . فأأي مما يلي صحيح ؟



- ① إستنشاق الملح يعطي مفعول أكبر شتاءً
- ② إستنشاق الملح يعطي مفعول أكبر في أيام الصيف الحارة
- ③ تقل قيمة ثابت إتزان التفاعل بالتسخين
- ④ طاقة المواد المتفاعلة أكبر من طاقة المواد الناتجة

٥٦- لا يتأثر إتزان التفاعل عند :  $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO - \text{heat}$

- ① رفع درجة الحرارة
- ② زيادة تركيز  $N_2$
- ③ زيادة الضغط

٥٧- في التفاعل التالي :



إحدى الحالات التالية تزيد من كمية  $Br_2$  عند حالة الإتزان :

- ① خفض تركيز  $Br^-$
- ② خفض حجم الوعاء
- ③ زيادة تركيز  $Cl^-$
- ④ إضافة عامل حفاز



٥٨- إذا كان ثابت الإتزان لتفاعل ما يساوي 300 عند درجة حرارة معينة ، ما مقدار ثابت الإتزان عند مضاعفة حجم الوعاء مرتين مع ثبوت درجة الحرارة ؟

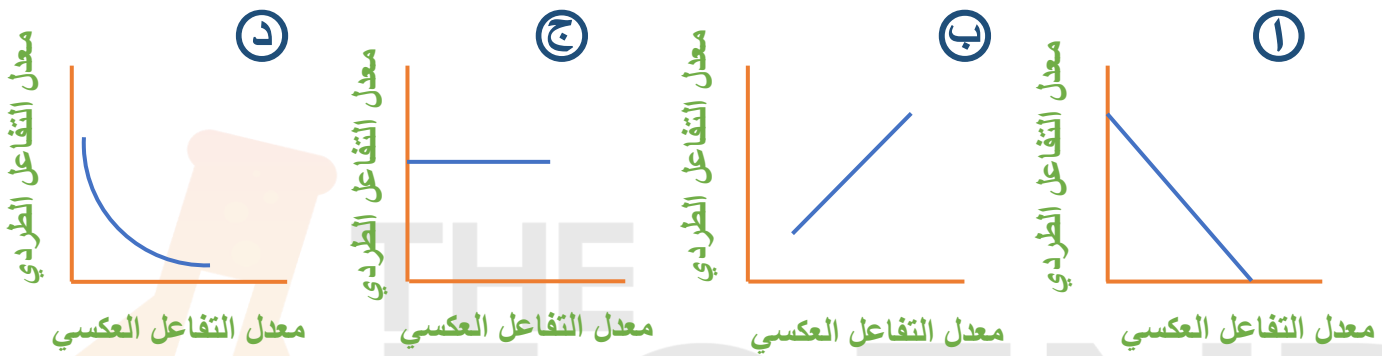
٩٠٠ (د)

١٥٠ (ج)

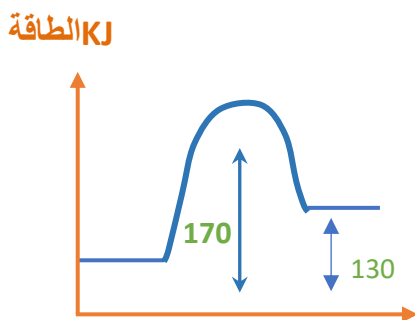
٦٠٠ (ب)

٣٠٠ (أ)

٥٩- أي الأشكال التالية تمثل العلاقة بين معدل التفاعل الطردي ومعدل التفاعل العكسي عند إضافة عامل حفاز .



٦٠- من دراسة منحنى الطاقة بالشكل يتضح أن طاقة التنشيط للتفاعل العكسي تساوي .....



٤٠ KJ (ب)

٣٠ KJ (أ)

٢٠٠ KJ (د)

١٧٠ KJ (ج)



٦١- في منحنى الطاقة لتفاعل طارد للحرارة تكون أكبر قيمة للطاقة هي .....

- ① طاقة تنشيط التفاعل الطردي الغير محفز
- ② طاقة تنشيط التفاعل الطردي المحفز
- ③ طاقة تنشيط التفاعل العكسي الغير محفز
- ④ طاقة تنشيط التفاعل العكسي المحفز

٦٢- عند إضافة عامل حفاز للتفاعل فإن قيمة  $\Delta H$  :

- ① تزداد
- ② تقل
- ③ تتضاعف
- ④ تظل ثابتة

٦٣- الأيون الذي يتأكسد عند تعرض شريط فيلم التصوير للضوء .....

- ①  $Br^-$
- ②  $Ag^+$
- ③  $Cl^-$
- ④  $Ag$

٦٤- عند حدوث إجهاد على تفاعل متزن ما فإن التفاعل يحاول أن يلغي هذا الإجهاد تبعاً لقاعدة .....

- ① جولدبرج وفاج
- ② لوشاتيليه
- ③ إستفالد
- ④ ماركونيكوف



٦٥- تخطط المادتان  $O_2$  ,  $SO_2$  الضروريتان لعملية التلامس ويحدث الإتزان :



أي العبارات التالية لا تصف ظروف تلك العملية ؟

- ① يزداد معدل التفاعل الخلفي كلما زاد تركيز  $SO_3$
- ② يصل تركيز  $O_2$  ,  $SO_2$  للصفر في النهاية
- ③ معدل التفاعل الأمامي يساوى معدل التفاعل الخلفي
- ④ يتطلب وجود نظام مغلق

٦٦- التفاعل التالي يحدث في إناء مغلق :



- ① إزاحة التفاعل في الاتجاه الطردى
- ② إزاحة التفاعل عكسياً
- ③ يزداد تركيز  $CO$
- ④ يستهلك الكربون

٦٧- يزداد إنتاج الأمونيا بطريقة هابر- بوش عند .....

- ① سحبها من حيز التفاعل
- ② زيادة تركيزها في حيز التفاعل
- ③ سحب غاز الهيدروجين
- ④ سحب غاز النيتروجين





٦٨- التفاعل المتزن التالي يحدث داخل دورق مغلق متصل بمحقن



- ① سحب كمية من  $\text{CO}_2$  بالمحقن من الدورق
- ② إضافة كمية من  $\text{CO}_2$  من المحقن للدورق
- ③ إضافة المزيد من كربونات الكالسيوم
- ④ سحب أكسيد الكالسيوم من حيز التفاعل

٦٩- المؤثر الذي يسبب زيادة اختزال غاز  $\text{CO}_2$  في التفاعل الاتي هو



- ① زيادة تركيز غاز  $\text{CO}$
- ② سحب  $\text{CO}$  من حيز التفاعل
- ③ سحب  $\text{CO}_2$  من حيز التفاعل
- ④ إضافة عامل حفاز

٧٠- الفرق بين رأس المنحنى وطاقة النواتج في مخطط سير التفاعل يسمى :

- ① طاقة تنشيط التفاعل العكسي
- ② التغير في المحتوى الحراري
- ③ طاقة تنشيط التفاعل الطردي
- ④ حرارة التفاعل



## المحاضرة الثالثة

\* الاتزان الأيوني

\* قانون استفاد

\* تركيز أيون الهيدرونيوم ، الهيدروكسيل

١- يعتبر  $KCl$  مركب ..... وعند وضعه في الماء فإنه .....

Ⓐ تساهمي / يتفكك

Ⓑ تساهمي / يتأين

Ⓒ أيوني / يتأين

Ⓓ أيوني / يتفكك

٢- تحول المركب التساهمي إلى أيونات حرة هو .....

Ⓐ تأين

Ⓑ تفكك

Ⓒ تعادل

Ⓓ ارتباط

٣- المحلول الذي لا يطبق عليه قانون فعل الكتلة هو .....

Ⓐ  $HF$

Ⓑ  $H_2CO_3$

Ⓒ  $HNO_2$

Ⓓ  $H_2SO_4$

٤- بتخفيف محلول مائي لحمض ضعيف بالماء فإن :

Ⓐ لا تتغير قيمة  $K_c$  وتقل قيمة  $K_a$

Ⓑ لا تتغير قيمة  $K_c$  وتزداد قيمة  $K_a$

Ⓒ لا تتغير قيمة  $K_c$  ولا تتغير قيمة  $K_a$

Ⓓ تتغير قيمة كل من  $K_c$  و  $K_a$



٥- إذا كانت نسبة تأين حمض عضوي ضعيف 3% وتركيزه 0.2 M فإن ثابت تأين الحمض يساوي .....

- ①  $1.8 \times 10^{-6}$       ②  $3 \times 10^{-5}$   
 ③  $6.6 \times 10^{-6}$       ④  $1.8 \times 10^{-4}$

٦- أحد هذه المحاليل تصل لحالة الاتزان عند التأين .....

- ① KOH      ② NaOH  
 ③  $H_2SO_4$       ④  $NH_4OH$

٧- بامرار غاز HCl على راسب  $Fe(OH)_2$  فإن ذوبانيته .....

- ① تقل      ② تزداد      ③ تظل ثابتة      ④ تنعدم

٨- أي العوامل التالية يقلل درجة تأين حمض ضعيف ؟

- ① انخفاض التخفيف      ② زيادة الحجم  
 ③ زيادة التخفيف      ④ انخفاض تركيز الحمض

٩- يكون تركيز أيون الهيدرونيوم أكبر ما يمكن في محلول .....

- ① حمض أسيتيك 0.5 M      ② حمض أسيتيك 1 M  
 ③ حمض هيدروكلوريك 0.4 M      ④ حمض كبريتيك 0.4 M



١٠- محلول غاز كلوريد الهيدروجين HCl في البنزين .....

- ① يحتوى على أيونات ويضى المصباح الكهربى المتصل بقطبين مغموسين في محلوله
- ② لا يحتوى على أيونات ولا يضى المصباح الكهربى المتصل بقطبين مغموسين في محلوله
- ③ يتأين تأيئاً غير تام
- ④ يتأين تأيئاً تام

١١- تكون قيمة Kc لحمض الخليك ..... الواحد الصحيح عند درجة حرارة الغرفة

- ① أكبر من      ② أقل من      ③ تساوى

١٢- فيما يلي ثوابت التأيين Ka لأربعة أحماض ضعيفة أحادية القاعدة متساوية التركيز فإن ..... تعبر عن ثابت التأيين للحمض الأكثر قدرة على التوصيل الكهربى

- ①  $1 \times 10^{-5}$       ②  $1 \times 10^{-4}$       ③  $1.7 \times 10^{-3}$       ④  $1.7 \times 10^{-2}$

١٣- في محلول حمض الأسيتيك يكون التركيز الأكبر المتواجد بالمحلول هو .....

- ① تركيز أيونات الهيدرونيوم      ② تركيز جزيئات الحمض
- ③ تركيز أيونات الهيدروكسيل      ④ تركيز أيونات الأسيتات



١٤- إذا كان تركيز كل من المحاليل التالية هو 0.1 M فأى منهما يحتوى على أعلى تركيز من أيونات  $\text{OH}^-$  ؟

- ①  $\text{CH}_3\text{COOH}$       ②  $\text{HCl}$   
 ③  $\text{NH}_4\text{OH}$       ④  $\text{HNO}_3$

١٥- الاختيارات التالية توضح قيمة ثابت التأيين  $K_a$  لأحماض ضعيفة :  
 وتكون قيمة  $K_a$  لأضعف هذه الأحماض هي ..... ( علماً بأن الأحماض متساوية التركيز )

- ①  $9 \times 10^{-4}$       ②  $2 \times 10^{-5}$   
 ③  $1.8 \times 10^{-3}$       ④  $1 \times 10^{-4}$

١٦- تزداد درجة التوصيل الكهربى في محاليل الالكتروليتات الضعيفة بزيادة.....

- ① التركيز      ② التخفيف  
 ③ كتلة المذاب      ④ عدد مولات المذاب

١٧- حسب قانون استفالد فإنه :

- ① تزداد درجة التأيين بزيادة التركيز  
 ② لا تتأثر درجة التأيين بتغير التركيز  
 ③ تزداد درجة التأيين بإضافة المزيد من الماء  
 ④ تقل درجة التأيين بزيادة التخفيف



١٨ - الشكل التالي يوضح تركيز أيون الهيدرونيوم لأربعة أحماض قوية مختلفة التركيز :

أولاً الحرف الذي يمثل حمضاً

ثنائي البروتون هو .....

Y ⓑ X ⓐ

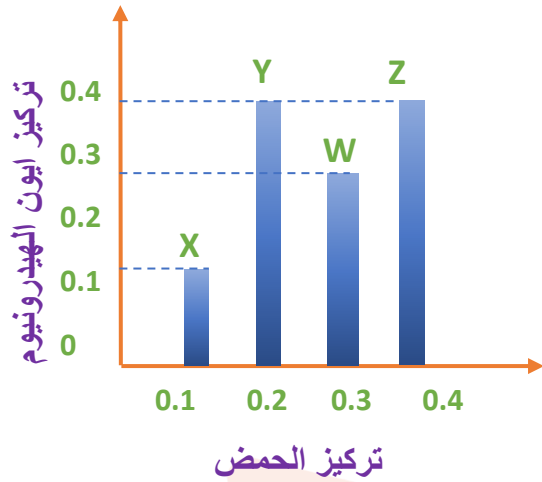
W ⓓ Z ⓓ

ثانياً الحرف الذي يمكن أن يمثل

حمض HCl هو .....

Y فقط ⓑ X, Y ⓐ

X فقط ⓓ X, Y, Z ⓓ



١٩ - حمض أسيتيك تركيزه 0.2 M وثابت تأينه  $1.8 \times 10^{-5}$  فإن تركيز أيونات الهيدرونيوم في محلول هذا الحمض يساوي M .....

$6 \times 10^{-4}$  ⓑ

$4 \times 10^{-4}$  ⓐ

$8.4 \times 10^{-4}$  ⓓ

$8.4 \times 10^{-5}$  ⓓ

٢٠ - حمض أسيتيك تركيزه 0.02 M وثابت تأينه  $1.8 \times 10^{-5}$  فإن تركيز أيون الأسيتات به يساوي M .....

$6 \times 10^{-4}$  ⓑ

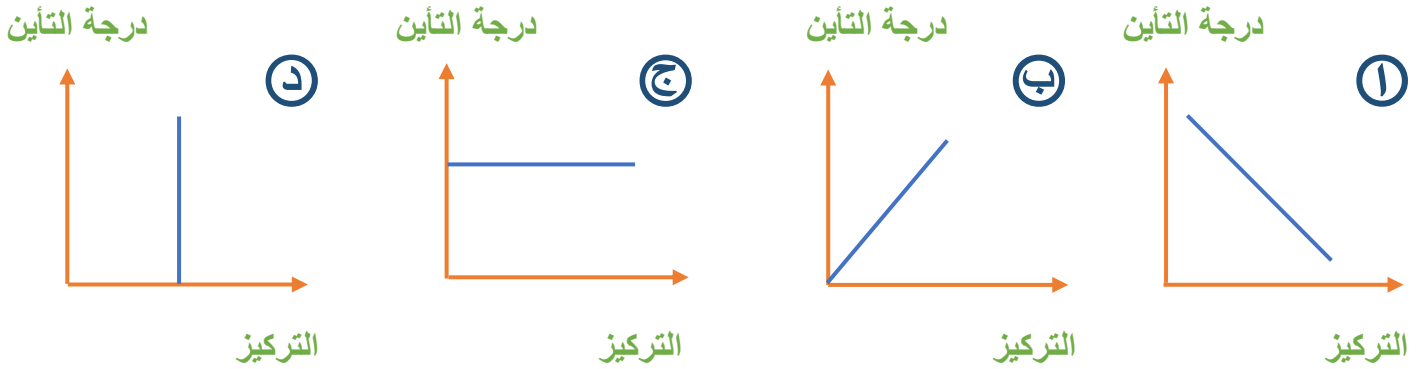
$3 \times 10^{-4}$  ⓐ

$4 \times 10^{-4}$  ⓓ

$9.4 \times 10^{-5}$  ⓓ



٢١ - العلاقة بين درجة التأين لحمض ضعيف وتركيز المحلول تمثل الشكل البياني :



٢٢ - أي من العوامل التالية يقلل من درجة تأين حمض ضعيف ؟

- ① نقص التخفيف
- ② زيادة حجم المحلول
- ③ زيادة التخفيف
- ④ نقص تركيز الحمض

٢٣ - عند تخفيف الكتروليت ضعيف مع ثبوت درجة الحرارة فإن :

- ① درجة التأين تقل وتركيز المحلول يزداد
- ② درجة التأين تزداد وتركيز المحلول يزداد
- ③ درجة التأين تزداد وتركيز المحلول يقل
- ④ درجة التأين تقل وتركيز المحلول يقل

٢٤ - أي مما يلي ينطبق على غاز كلوريد الهيدروجين ؟

- ① إلكتروليت قوى
- ② إلكتروليت ضعيف
- ③ يوصل الكهرباء في الظروف العادية
- ④ لا إلكتروليت



٢٥- يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على محلول :



٢٦- لا يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة محلول :



٢٧- المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم  $\text{NaOH}$  يحتوى على :



٢٨- حمض الكبريتيك وحمض الفوسفوريك ..... في الثبات ، ..... في القوة







٢٩- في التفاعل التالي :



كيف تؤثر كل من التغيرات التالية على تركيز أيون الأسيتات ؟

( إضافة قطرات من حمض HCl / إضافة قطرات من محلول NaOH )

Ⓐ يقل / يزداد

Ⓐ يقل / يزداد

Ⓑ يقل / يزداد

Ⓑ يقل / يزداد

٣٠- حمض الأسيتيك من الأحماض الضعيفة غير تامة التأيين ، يتأين طبقاً للتفاعل التالي :



حيث  $K_c = 1.8 \times 10^{-5}$

أياً مما يلي قد يكون صحيحاً ؟

Ⓐ  $[\text{CH}_3\text{COOH}] < [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]$

Ⓑ  $[\text{CH}_3\text{COOH}] > [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]$

Ⓒ  $[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]$

Ⓓ  $[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{CH}_3\text{COOH}]$



## المحاضرة الرابعة

\* حاصل الإذابة

\* التميؤ

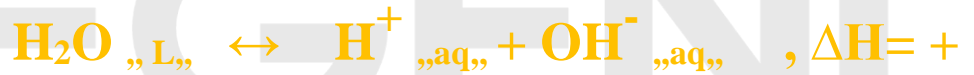
\* الحاصل الأيوني للماء

\* الأس الهيدروجيني PH , الأس الهيدروكسيلي PoH

١- تركيز كاتيون  $H^+$  في محلول 0.1 M من هيدروكسيد صوديوم .....  
تركيزه في محلول 0.1 M من محلول الأمونيا

① أقل من      ② يساوي      ③ أكبر من      ④ ضعف

٢- أيّاً من التالية صحيح برفع درجة حرارة الماء النقي



① يزداد تركيز  $H^+$  ويقل تركيز  $OH^-$

② يقل تركيز كل من أيوني  $H^+$  ,  $OH^-$

③ يزداد  $K_w$  لزيادة تركيز الأيونين بنفس المقدار

④ يقل  $K_w$  بسبب نقص تركيز الأيونين



٣- تم وضع ورقة عباد الشمس في محلول فأحمرت مما يدل على .....

- ① المحلول يحتوى على تركيز عالي من أيونات الهيدروكسيل
- ② المحلول يحتوى على تركيز عالي من أيونات الهيدروجين الموجبة
- ③ الأس الهيدروكسيلي للمحلول أقل من 7
- ④ تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول أقل ما يمكن

٤- مقدار التغير في PH يكون كبيراً جداً عند إضافة HCl بتركيز عالي للتر من .....

- ① الماء المقطر
- ② محلول حمض الكبريتيك
- ③ محلول NaOH
- ④ ماء المطر

٥- بخلط حجمين متساويين من حمض HCl وكانت قيمة PH للمحلول الأول 2 قيمة PH للمحلول الثانى 6 فإن قيمة PH للخليط .....

- ① 3
- ② 2.3
- ③ 4
- ④ 5

٦- زيادة قوة المحلول الحامضي تؤدي لزيادة ..... ونقصان .....

- ① الأس الهيدروجيني / تركيز أيون الهيدرونيوم
- ② الأس الهيدروكسيلي / تركيز أيون الهيدرونيوم
- ③ تركيز أيون الهيدروكسيل / الأس الهيدروجيني
- ④ تركيز أيون الهيدرونيوم / الأس الهيدروجيني



٧- يلزم إذابة ..... من  $\text{NaOH}$  كتلته المولية تساوى 40 جم لتكوين لتر من محلول PH له تساوى 12

- ① 0.4 g      ② 6.4 g      ③ 40.4 g      ④ 4 g

٨- ما تركيز أيونات  $\text{H}^+$  في محلول HI تركيزه 0.075 M وثابت تأينه  $K_a$  يساوى  $4.8 \times 10^{-8}$  ؟

- ①  $6.1 \times 10^{-4} \text{ M}$       ②  $2.2 \times 10^{-4} \text{ M}$   
③  $4.8 \times 10^{-8} \text{ M}$       ④  $6 \times 10^{-5} \text{ M}$

٩- ما تركيز أيونات  $\text{OH}^-$  في 100 ml من حمض  $\text{H}_2\text{SO}_4$  تركيزه 0.015M ؟

- ①  $3.13 \times 10^{-13} \text{ M}$       ②  $5 \times 10^{-12} \text{ M}$   
③  $2 \times 10^{-9} \text{ M}$       ④  $6.7 \times 10^{-13} \text{ M}$

١٠- ما قيمة PH للماء النقي إذا كان الحاصل الأيوني له  $5.495 \times 10^{-14}$  ؟

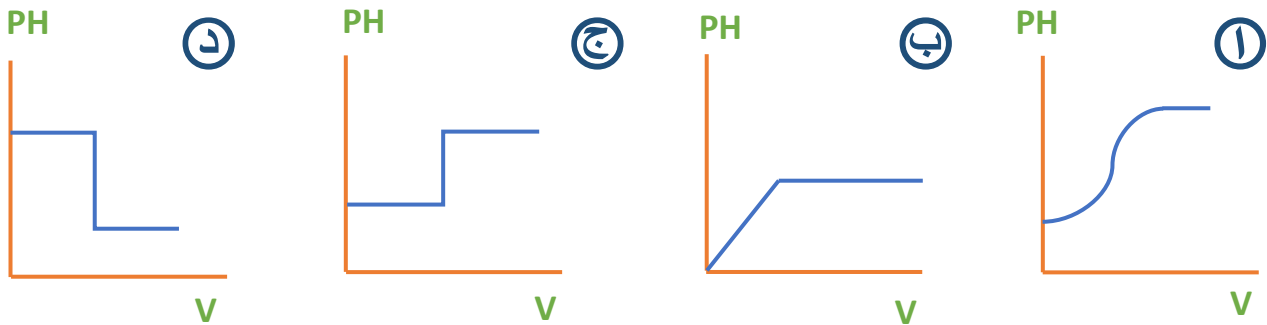
- ① 6      ② 7      ③ 6.63      ④ 13.26

١١- ما قيمة PH لخليط مكون من 200 ml من حمض HCl قيمة PH له 2 مع 300 ml من محلول NaOH قيمة PH له تساوى 12 ؟

- ① 11.3      ② 11.8      ③ 10.3      ④ 9.3



١٢- أياً من الأشكال البيانية التالية يعبر عن إضافة محلول NaOH إلى محلول HCl ؟



١٣- إذا كان حاصل الإذابة لبرومات الفضة  $\text{AgBrO}_3$  يساوى  $6 \times 10^{-6}$  و لأسيئات الفضة  $\text{CH}_3\text{COOAg}$  يساوى  $4 \times 10^{-3}$  فإن .....

- درجة ذوبان برومات الفضة أكبر من درجة ذوبان أسيئات الفضة
- درجة ذوبان أسيئات الفضة أكبر من درجة ذوبان برومات الفضة
- درجة ذوبان أسيئات الفضة تساوى درجة ذوبان برومات الفضة
- لا توجد إجابة صحيحة

١٤- درجة ذوبان ملح  $\text{Ag}_2\text{S}$  في محلول مشبع متزن تساوى .....

- تركيز أيون الفضة
- نصف تركيز أيون الكبريتيد
- ضعف تركيز أيون الفضة
- تركيز أيون الكبريتيد

١٥- ذوبان  $\text{AgCl}$  في الماء ..... ذوبانه في محلول NaCl

- أقل من
- أكبر كثيراً
- يساوى
- أكبر قليلاً



١٦-  $\text{XOH}$  قاعدي شحيح الذوبان في الماء قيمة  $\text{PH}$  لمحلوله المشبع 9 فإن حاصل الإذابة عند نفس درجة الحرارة .....

- ①  $10^{-11}$       ②  $10^{-10}$       ③  $9.1 \times 10^{-9}$       ④  $4.5 \times 10^{-7}$

١٧- عند معايرة  $\text{NH}_4\text{OH}$  مع  $\text{HCl}$  تكون قيمة  $\text{PH}$  التقريبية عند نقطة نهاية التفاعل .....

- ① 9.5      ② 8.5      ③ 5.5      ④ 1.2

١٨- عند معايرة حمض الأسيتيك مع محلول  $\text{NaOH}$  تكون قيمة  $\text{PH}$  التقريبية عند نقطة نهاية التفاعل

- ① 13.7      ② 8.5      ③ 7      ④ Zero

١٩- يحدث الترسيب في إحدى الحالات التالية هي .....

- ① حاصل ضرب تركيز أيونات الملح يساوي حاصل الإذابة له  
② حاصل ضرب تركيز أيونات الملح أقل من حاصل الإذابة له  
③ حاصل ضرب تركيز أيونات الملح أكبر من حاصل الإذابة له  
④ حاصل ضرب تركيز أيونات الملح أقل قليلاً من حاصل الإذابة للملح

٢٠- محلول قيمة  $\text{pH}$  له تكون أقل من 7 هو .....

- ① الماء النقي      ② ماء البحر  
③ الخل      ④ محلول الأمونيا



٢١- محلول له قيمة  $pOH$  تساوي 9 ، فتكون جميع العبارات التالية بخصوصه صحيحة ، ما عدا .....

- Ⓐ لا يحتوي المحلول على أيونات  $OH^-$
- Ⓑ يتميز الوسط بأنه حامضي
- Ⓒ يحتوي على كل من أيونات  $OH^-$  ، بالإضافة إلى أيونات  $H^+$
- Ⓓ يُحول اللون الأزرق لمحلول البروموثيمول إلى الأصفر

٢٢- محلول 0.001 مولر من حمض الهيدروكلوريك تكون قيمة  $pH$  له .....  
 Ⓐ Zero      Ⓑ 1      Ⓒ 3      Ⓓ 11

٢٣- عند إمرار تيار من الهواء في الماء النقي تنخفض قيمة  $pH$  للماء من 7 إلى 5.1 ، أي مكونات تتسبب في هذا التغيير.....

- Ⓐ غاز النيتروجين
- Ⓑ غاز الأكسجين
- Ⓒ غاز ثاني أكسيد الكربون
- Ⓓ غاز الهيدروجين

٢٤- يمكن حساب قيمة  $pOH$  للمحاليل المائية من العلاقة .....

- Ⓐ  $pOH = K_w + pH$
- Ⓑ  $pOH = - \log K_w$
- Ⓒ  $pOH = pK_w - pH$
- Ⓓ  $pOH = - \log [H_3O^+]$



٢٥- أي الاستنتاجات التالية صحيحة عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى التفاعل المتزن ؟



تركيز أيون الهيدرونيوم	تركيز أيون الأسيتات	تركيز حمض الأسيتيك	
يقل	يزداد	يقل	أ
يقل	يقل	يزداد	ب
يزداد	يقل	يزداد	ج
يزداد	يزداد	يقل	د

٢٦- عند إضافة 1 L من محلول حمض HCl إلى 1 L من محلول الأمونيا المساوي له في التركيز . فإن قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول الناتج تساوي

ب) تساوي 8

د) أكبر من 7

أ) تساوي 7

ج) أقل من 7

٢٧- قيمة pH لحمض الكبريتيك ..... قيمة pH لحمض الهيدروكلوريك له نفس التركيز

د) ضعف

ج) ربع

ب) نصف

أ) تساوي

٢٨- عند إضافة محلول ملح الطعام إلى الطعام المتزن التالي :



فإن تركيز أيون الفضة .....

د) لا يتغير

ج) يتضاعف

ب) يقل

أ) يزداد





٢٩- يمكن الحصول على محلول قيمة pH له أكبر من 7 عند خلط كميات متكافئة من .....

- ① حمض هيدروكلوريك ومحلول أمونيا
- ② حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم
- ③ حمض الأسيتيك وهيدروكسيد صوديوم
- ④ حمض أسيتيك ومحلول أمونيا

٣٠- يتكون ملح كبريتيت الأمونيوم عند تفاعل كميات متكافئة من .....

- ① حمض كربونيك مع محلول الأمونيا
- ② حمض هيدروكبريتيك مع محلول الأمونيا
- ③ حمض كبريتيك مع محلول الأمونيا
- ④ حمض كبريتوز مع محلول الأمونيا



THE  
EGEND  
I n C h e m i s t r y





## مراجعة عامة على الباب

١- ادرس التفاعلات المتزنة التالية، ثم أجب عن السؤال الذي يليها:



الترتيب الصحيح للتفاعلات السابقة حسب درج اكتمالها هو .....

Ⓐ (2) < (3) < (1)

Ⓐ (1) < (2) < (3)

Ⓒ (1) < (3) < (2)

Ⓒ (3) < (2) < (1)

٢- في إحدى التجارب العملية تم وضع 4mol من خامس كلوريد الفوسفور في

إناء سعته 1L عند 250°C ، وعند الإتزان تبقى في الإناء 3.6 mol منه.

فكم تكون قيمة ثابت الإتزان للتفاعل التالي؟



Ⓓ  $4.44 \times 10^{-2}$

Ⓒ 4.44

Ⓑ 44.4

Ⓐ 0.444



٣- فى التفاعل المتزن التالى:



عند ثبوت درجة الحرارة ... تم الاحتفاظ بمخلوط التفاعل بحالة الإتزان فى إناء 2L وكان عدد مولات ثاني أكسيد الكبريت وثالث أكسيد الكبريت متساوية ، فإن عدد مولات الأكسجين الموجود فى المخلوط تساوى .....

- Ⓐ 0.014      Ⓑ 0.028      Ⓒ 0.056      Ⓓ 0.0355

٤- يوضح الجدول التالى عدد مولات المواد الداخلة فى التفاعل المتزن عند درجة

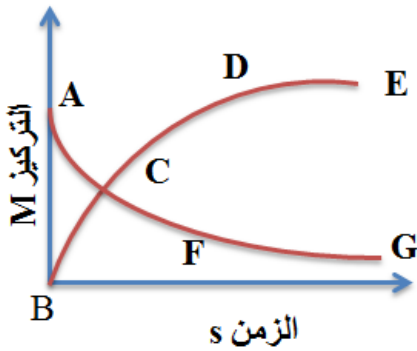


NOCl	NO	Cl <sub>2</sub>	عدد المولات عند الإتزان (mol)
3	1.5	3	

فإذا كانت قيمة  $K_c$  للتفاعل عند نفس درجة الحرارة تساوى ( 0.25 ) ، فإن حجم

إناء التفاعل بوحدة اللتر يساوى .....

- Ⓐ 1      Ⓑ 2      Ⓒ 3      Ⓓ 4



٥- في التفاعل المتزن التالي:

أى الخيارات التالية صحيحة؟

① تركيزات النواتج تكون أعلى ما يمكن عند النقطة A.

② ينشط التفاعل فى الاتجاه العكسي عندما يكون:



③ تأخذ  $K_c$  قيمة ثابتة عند الوصول إلى النقطة E أو النقطة G.

④ عند إضافة كمية من  $NO_2$  إلى وسط التفاعل فإن قيمة  $K_c$  تقل.

٦- اعتماداً على قيمة  $K_c$  فى التفاعل المتزن التالى ، يمكن استنتاج أن .....



① تتم عملية ذوبان كلوريد الفضة فى الماء بدرجة كبيرة.

② يكون معدل ذوبان كلوريد الفضة أكبر من معدل ترسيبه.

③ يكون تركيزات أيونات الفضة والكلوريد فى المحلول أكبر ما يمكن.

④ كلوريد الفضة مركب شحيح الذوبان فى الماء.

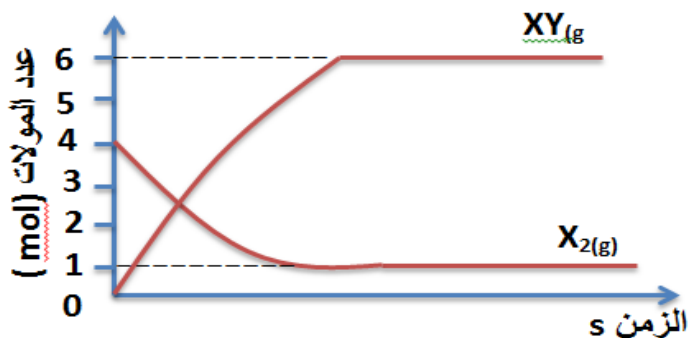
@OW\_Sec3



Telegram



٧- تم تسخين خليط مكون من 4mol من كل من الغازين  $X_2$  و  $Y_2$  في دورق حجمه 1L. وتم السماح لهما بالتفاعل لتكوين الغاز  $XY$  والوصول إلى حالة الاتزان حسب المعادلة الآتية:



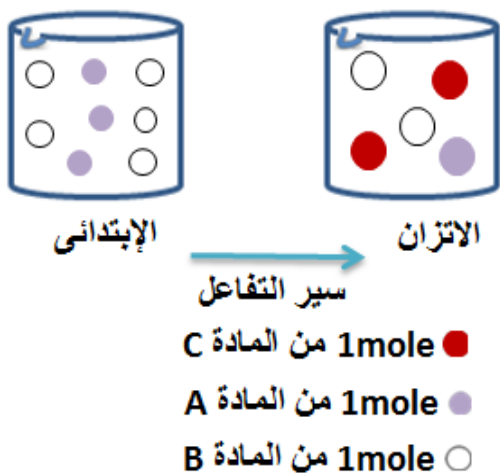
وعند تتبع سير التفاعل من بدايته وحتى الوصول للإتزان، تم الحصول على الشكل البياني السابق: ما قيمة  $(K_c)$  للتفاعل عند الإتزان؟

د 36

ج 6

ب 0.167

أ 0.0278



٨- الشكل التالي يعبر عن التفاعل:



في إناء مغلق حجمه لتر ، تم التفاعل حتى الوصول إلى الإتزان. فإن قيمة  $K_c$  للتفاعل تساوى .....

ب 0.667

أ 0.083

د 12

ج 0.5

٩- في التفاعل المتزن التالي :  $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

كم تكون قيمة ثابت الإتزان  $K_c$  ؟

إذا كان تركيز  $[N_2O_4] = 0.213 M$  ، وتركيز  $[NO_2] = 0.0032 M$

د  $2.4 \times 10^{-4}$

ج  $4.8 \times 10^{-5}$

ب 4.8

أ  $4.8 \times 10^{-3}$



١٠ - في التفاعل المتزن التالي:



إذا علمت أن تركيز  $[\text{Cl}_2] = 0.3\text{M}$  ، وتركيز  $[\text{PCl}_3] = 0.84\text{M}$   
فكم يكون تركيز  $\text{PCl}_{5(g)}$  عند الإتزان؟

- Ⓐ 0.84      Ⓑ 3.0      Ⓒ 3.97      Ⓓ 0.397

١١ - في التفاعل المتزن:  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$

إذا كان عدد مولات النيتروجين يساوي  $0.4\text{mol}$  وعدد مولات الهيدروجين  
يساوي  $1.6\text{mol}$  وعدد مولات النشادر يساوي  $0.56\text{mol}$  وحجم إناء التفاعل  
 $2\text{L}$  فإن قيمة  $K_c$  لهذا التفاعل تساوي .....

- Ⓐ 0.76      Ⓑ 0.6      Ⓒ 1.6      Ⓓ 7.6

١٢ - التفاعل المتزن التالي:

إذا كانت قيمة ثابت الاتزان كما هو مبين في المعادلة التالية:



فكم تكون قيمة ثابت اتزان التفاعل التالي؟



- Ⓐ 250      Ⓑ  $4 \times 10^3$       Ⓒ  $0.25 \times 10^4$       Ⓓ  $6.25 \times 10^3$



١٣- فى التفاعل المتزن التالى:  $X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{(g)}$

فإن قيمة  $\frac{K_2}{K_1}$  تساوى .....

Ⓐ  $\frac{[XY]}{[X_2][Y_2]}$

Ⓑ  $\frac{[X_2][Y_2]}{[XY]}$

Ⓒ  $\frac{[X_2][Y_2]}{[XY]^2}$

Ⓓ  $\frac{[XY]^2}{[X_2][Y_2]}$

١٤- فى التفاعل المتزن التالى:



ما العلاقة الرياضية الصحيحة التى تعبر عن تركيز  $[CO_2]$  عند الاتزان؟

Ⓐ  $\frac{K_c [H_2O]}{[HF]^2}$

Ⓑ  $\frac{K_c [HF]^2 [CaCO_2]}{[H_2O]}$

Ⓒ  $\frac{K_c [HF]^2}{[H_2O]}$

Ⓓ  $\frac{K_c [HF]^2 [CaCO_3]}{[H_2O][CaF_2]}$

I n C h e m i s t r y

١٥- قيمة ثابت الاتزان  $K_c$  تعتمد على .....

Ⓐ التراكيز الابتدائية للمواد المتفاعلة

Ⓑ درجة الحرارة

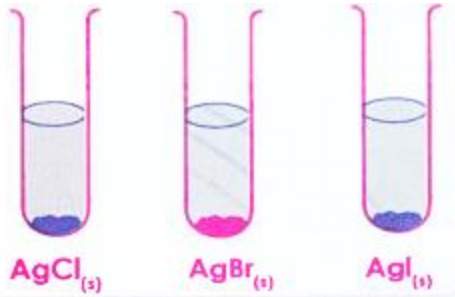
Ⓒ الضغط

Ⓓ جميع الإجابات صحيحة

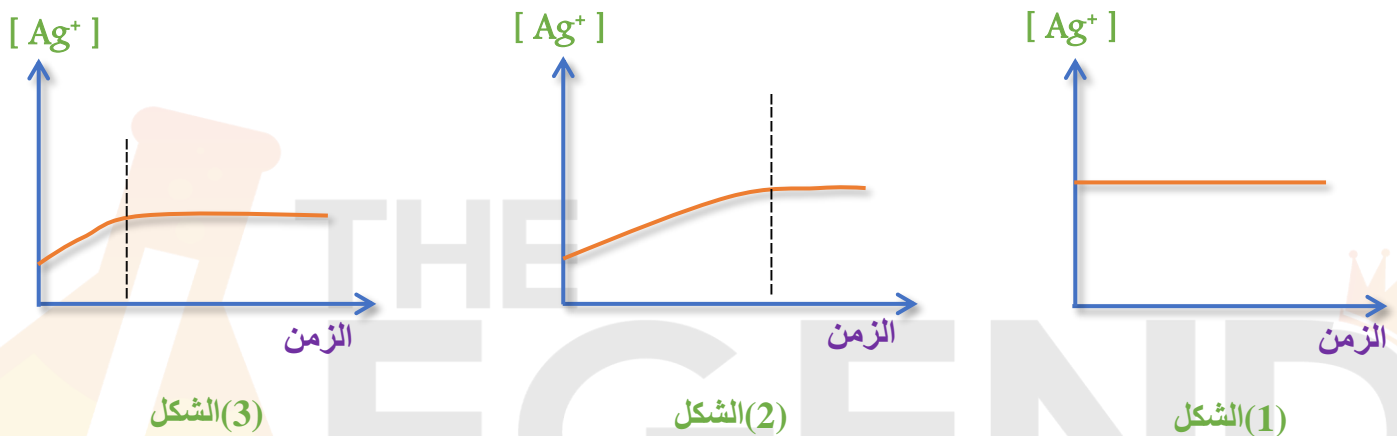


١٦- تم إضافة 10mL من محلول النشادر المركز إلى ثلاث أنابيب اختبار بكل منها 0.001 mol من رواسب مختلفة في قاع أنبوبة بها 5mL من الماء..

كما بالأشكال التالية:



وتم رسم العلاقة البيانية بين تركيز أيون  $[Ag^+]$  والزمن:



اختر من الجدول التالي الشكل المناسب لكل أنبوبة اختبار:

شكل (3)	شكل (2)	شكل (1)	
AgI	AgBr	AgCl	أ
AgI	AgCl	AgBr	ب
AgCl	AgBr	AgI	ج
AgBr	AgI	AgCl	د

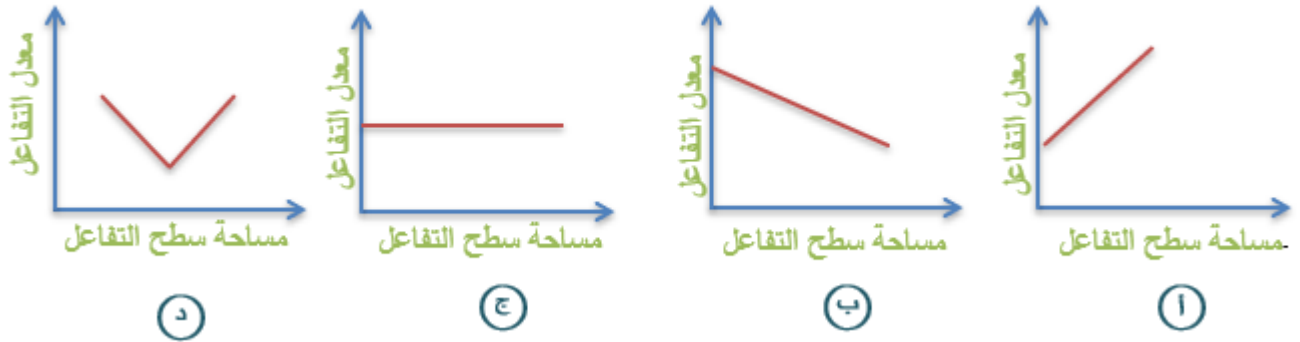




١٧ - مادة كيميائية كان تركيزها الابتدائي  $0.6M$  ، فإذا تفاعل  $50\%$  منها خلال نصف دقيقة فكم يكون معدل هذا التفاعل في الثانية الواحدة؟

- ①  $0.01 M/s$     ②  $0.02 M/s$     ③  $0.03 M/s$     ④  $0.04 M/s$

١٨ - الرسم البياني الذي يوضح العلاقة بين معدل التفاعل الكيميائي ، ومساحة السطح المعرضة للتفاعل هو .....

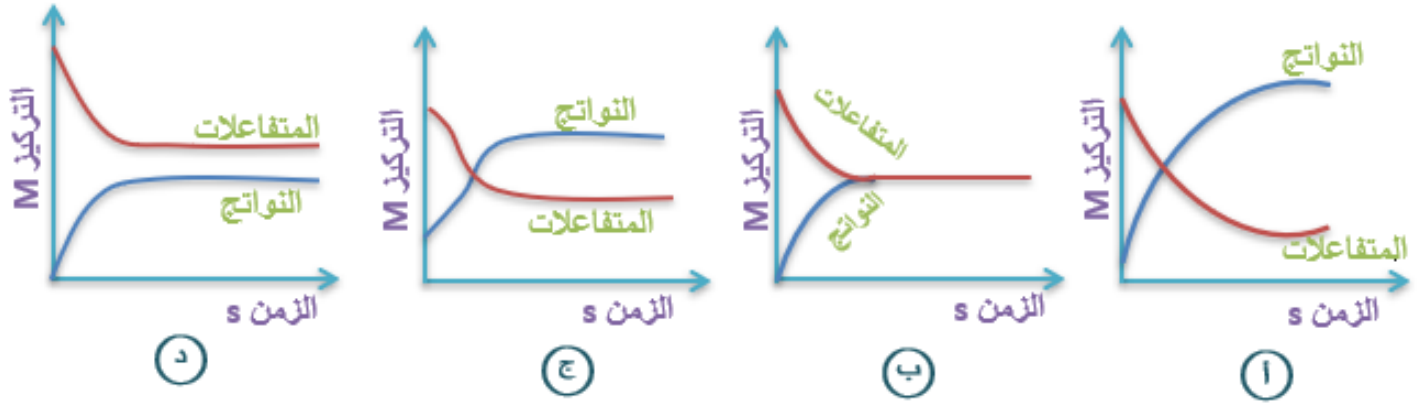


١٩ - معادلة الإتزان التي تنطبق عليها العلاقة التالية :  $K_c = [O_2]^3$  هي .....

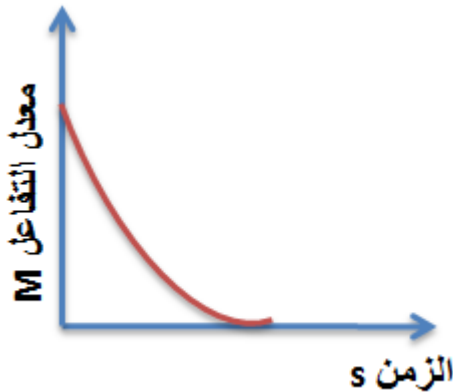
- Ⓐ  $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(v)}$   
 Ⓑ  $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$   
 Ⓒ  $3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2O_{3(g)}$   
 Ⓓ  $2KClO_{3(s)} \rightleftharpoons 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$



٢٠- أياً من الاشكال التالية تُعبّر عن تفاعل انعكاسي يكون فيه التفاعل العكسي هو السائد؟



٢١- فى التفاعلات التالية يعبر عن المنحنى البياني المقابل:



٢٢- يتم تحضير غاز أول أكسيد الكربون تبعاً للمعادلة التالية:



فإذا تفاعل 4.4 g من غاز  $\text{CO}_2$  مع كمية وفيرة من الكربون .. وذلك فى زمن قدره

10 s فكم يكون معدل تكوين غاز CO؟

-  $3.37 \times 10^{-3} \text{ mol/s}$  ②

-  $1 \times 10^{-2} \text{ mol/s}$  ①

+  $3.37 \times 10^{-3} \text{ mol/s}$  ④

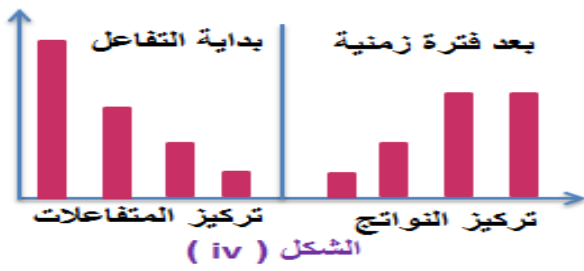
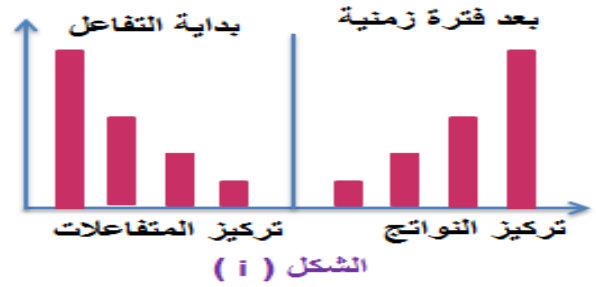
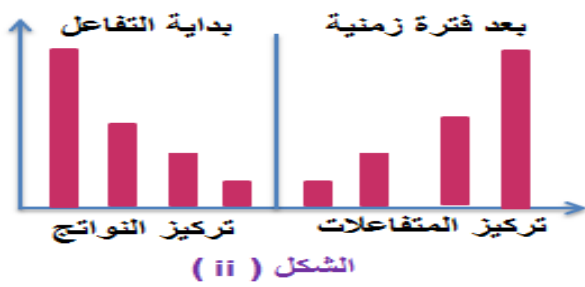
+  $2 \times 10^{-2} \text{ mol/s}$  ③



٢٣ - يكون التفاعل في حالة اتزان عندما تكون .....

- ①  $r_2 > r_1$       ②  $K_2 = \text{zero}$       ③  $r_1 = r_2$       ④  $r_1 > r_2$

٢٤ - الاشكال التالية توضح بعض التفاعلات الكيميائية .. ادرسها ثم أجب:

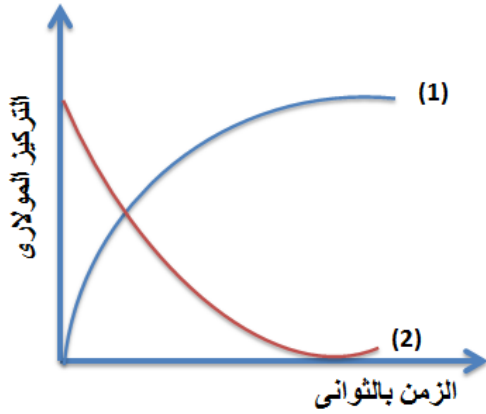


أى الخيارات الآتية صحيحة؟

نوع التفاعل	الشكل	التفاعل
① تام	(iii) و (iv)	تفاعل حمض الأسيتيك مع الكحول الإيثيلي لتكوين الإستر والماء
② انعكاسي	فقط (i)	التحلل الحراري لكاربونات الكالسيوم لتكوين أكسيد الكالسيوم وغاز $\text{CO}_2$ في وعاء مغلق
③ تام	فقط (i)	تفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلول كبريتات الصوديوم
④ تام	(iv)	تفاعل غازي النيتروجين والهيدروجين لتكوين غاز النشادر



٢٥ - الشكل المقابل يوضح العلاقة بين التركيز المولاري والزمن للتفاعل الافتراضي التالي:



المنحنى رقم (1) في الرسم يوضح التغير في التركيز المولاري لـ .....

- ١ A , B      ٢ C  
 ٣ A      ٤ A , B , C

٢٦ - يوصف الاتزان الكيميائي بأنه النظام الذي .....

- ١ تتحول فيه المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة  
 ٢ تتحول فيه المواد الناتجة إلى مواد متفاعلة  
 ٣ يكون فيه معدل التفاعل الطردي = معدل التفاعل العكسي.  
 ٤ تتساوى فيه تراكيزات المتفاعلات والنواتج.

٢٧ - عند تسخين كمية من الماء في إناء مغلق كما بالرسم:



عند الوصول إلى حالة الاتزان ، يمكن أن يُطلق على الحالة الناشئة اسم .....

- ١ اتزان كيميائي.      ٢ اتزان فيزيائي.  
 ٣ اتزان متجانس.      ٤ اتزان أيوني.



٢٨ - يعتبر الوصف الأدق لتفاعل محلول كلوريد الصوديوم مع محلول نترات الفضة بأنه تفاعلاً .....  
 ① تاماً . ② لحظياً . ③ انعكاسياً . ④ تاماً ولحظياً .

٢٩ - يعتبر تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الماغنيسيوم تفاعلاً تاماً ، وذلك بسبب .....

① أن التفاعل يتم عند درجة حرارة مرتفعة.

② أن التفاعل يحدث تحت ضغط مرتفع.

③ خروج غاز الهيدروجين من حيز التفاعل.

④ وجود حالة إتران بين المتفاعلات والنواتج.

٣٠ - ادرس التفاعلات التالية ثم أجب:

١ - تفاعل حمض الأسيتيك مع الكحول الإيثيلي لتكوين الإستر والماء.

٢ - تفاعل غازي النيتروجين والهيدروجين لتكوين غاز النشادر.

٣ - التحلل الحراري لكربونات الكالسيوم لتكوين أكسيد الكالسيوم وغاز  $CO_2$  في وعاء مغلق.

٤ - تفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلول كبريتات الصوديوم.

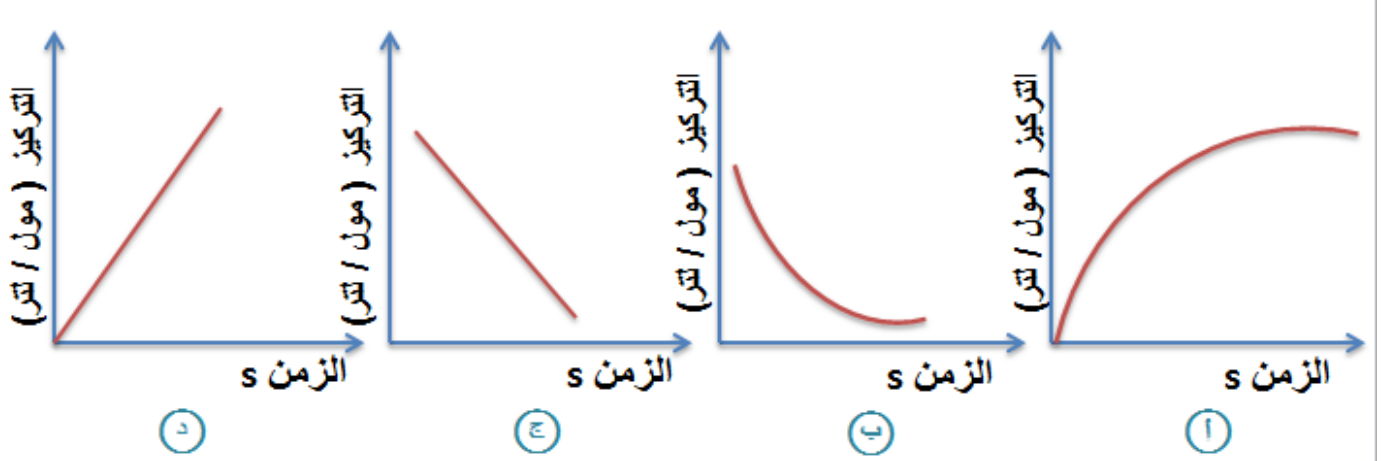
جميع التفاعلات السابقة يمكن أن يحدث بها اتزان ، ما عدا؟

① التفاعل (1) فقط . ② التفاعلين (1) و (2) فقط .

③ التفاعل (2) فقط . ④ التفاعل (4) فقط .



٣١- أى الأشكال التالية تُعبّر عن التغير فى تركيز المواد الناتجة أثناء التفاعل الكيميائي؟



٣٢- عندما يصل تفاعل انعكاسي لحالة الاتزان فإنه .....

١ يتوقف التفاعل.

٢ تصبح سرعة التفاعل الطردي = صفر

٣ تصبح سرعة التفاعل العكسي = صفر

٤ تثبت التراكيز جميعاً ولا تتغير.

٣٣- يعتبر تفاعل محلول كربونات الصوديوم مع محلول كبريتات الماغنيسيوم من التفاعلات .....

١ الانعكاسية اللحظية.

٢ التامة اللحظية.

٣ الانعكاسية البطيئة.

٤ التامة البطيئة.



٣٤- ادرس التفاعلات الآتية ثم أجب:

١. محلول نترات الفضة مع كلوريد الصوديوم.
٢. الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية لتكوين إسترات وماء.
٣. وضع شريط من الماغنيسيوم فى محلول حمض الهيدروكلوريك.
٤. محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول حمض الهيدروكلوريك.

أى الخيارات التالية صحيحة؟

- Ⓐ التفاعل (1) والتفاعل (2) تفاعلات تامة تسير فى الاتجاه الطردى فقط .
- Ⓑ التفاعل (2) فقط انعكاسي ويسير فى اتجاه واحد فقط .
- Ⓒ التفاعل (1) والتفاعل (3) والتفاعل (4) تفاعلات انعكاسية .
- Ⓓ التفاعل (2) تفاعلاً بطيئاً ، وكلاً من النواتج والمتفاعلات موجودة فى حيز التفاعل .

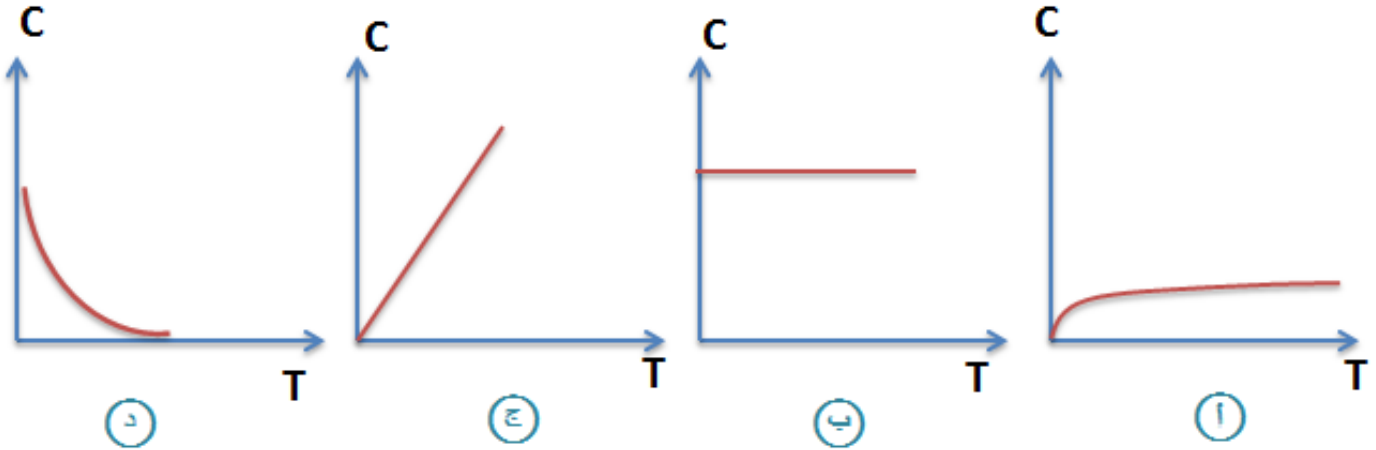
٣٥- أى التغيرات التالية يمكن توقعه ، أثناء حدوث التفاعل الكيميائي الانعكاسي؟

- Ⓐ يقل تركيز المواد المتفاعلة إلى أن تُستهلك تماماً.
- Ⓑ يزداد تركيز المواد الناتجة ويقل تركيز المواد المتفاعلة إلى أن يصلا لحالة الاتزان.
- Ⓒ يزداد تركيز كلا من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة إلى أن يصلا لحالة الاتزان.
- Ⓓ لا يحدث أى تغير فى تركيز المواد المتفاعلة أو المواد الناتجة منذ بدء التفاعل.



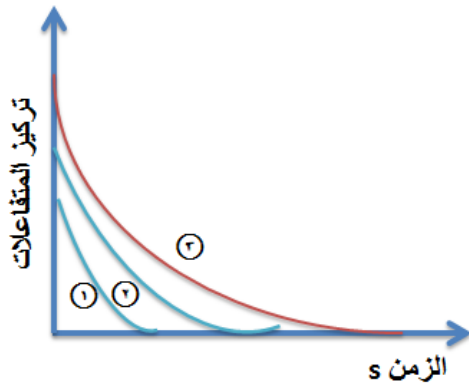
٣٦- فى التفاعل التالى:  $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{AgCl}(\text{s})$

أياً من الاشكال التالية يعبر عن العلاقة بين تركيز المتفاعلات (C) والزمن (T) ؟.....



٣٧- الشكل البياني التالى يمثل العلاقة بين التغير فى

تركيز المتفاعلات ، والزمن:



اختر من الجدول التالى .. التفاعل المناسب الذى يعبر  
عن كل منحنى من المنحنيات الثلاثة:

منحنى (٣)	منحنى (٢)	منحنى (١)	
صدأ الحديد	زيت نباتي ساخن + محلول صودا كاوية	$\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s})$	١
$\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s})$	صدأ الحديد	زيت نباتي ساخن + محلول صودا كاوية	ب
زيت نباتي ساخن + محلول صودا كاوية	$\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s})$	صدأ الحديد	ج
صدأ الحديد	$\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s})$	زيت نباتي ساخن + محلول صودا كاوية	د





٣٨- بعد فترة من بدء التفاعل التالي:

تم رسم الشكل البياني المقابل..

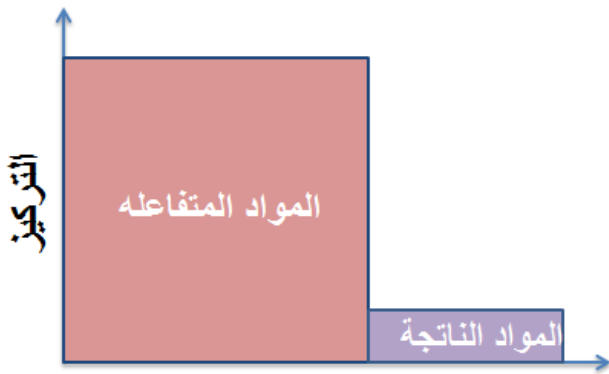
أى العبارات التالية صحيحة بخصوص هذا التفاعل؟

①  $r_1 > r_2$

②  $1 < \frac{K_1}{K_2}$

③  $K_c = 1.1 \times 10^{81}$

④ الاتجاه الطردي هو السائد.



٣٩- أى العبارات التالية تعبر عن تفاعل كيميائي متزن؟

① يتوقف التفاعل الطردي عن تكوين النواتج .

② تُستهلك المواد المتفاعلة تماماً .

③ يكون معدل استهلاك المواد المتفاعلة أقل من معدل تكوين المواد الناتجة .

④ يتساوى معدل تكوين النواتج مع معدل استهلاك المتفاعلات .

٤٠- يوضح الشكل المقابل رسماً بيانياً لمعدل سير أحد التفاعلات الكيميائية :

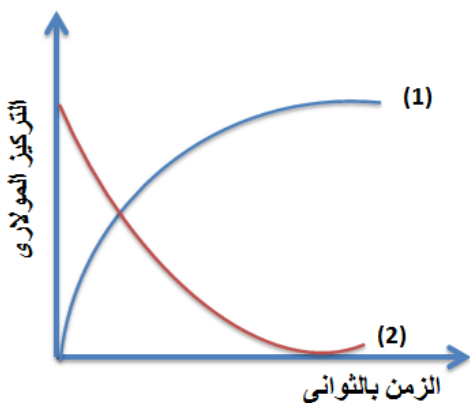
فإن رقم (٢) تمثل تركيز .....

① النواتج فى تفاعل تام.

② المتفاعلات فى تفاعل انعكاسي .

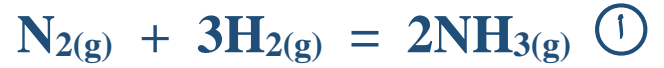
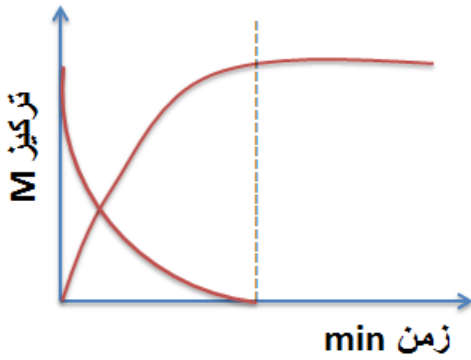
③ النواتج فى تفاعل انعكاسي .

④ المتفاعلات فى تفاعل تام .

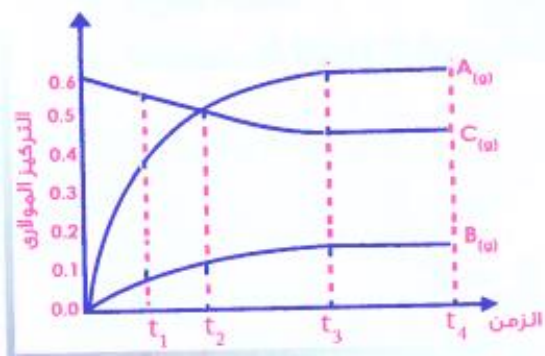




٤١- أى التفاعلات التالية يُعبّر عن المنحنى البياني المقابل؟



٤٢- ادرس الشكل الآتى ثم أجب عما يأتي:



التفاعل السابق يعتبر .....

١) تفاعل انعكاسي اتزن عند اللحظة الزمنية  $t_2$

٢) تفاعل تام ينتهى عند اللحظة الزمنية  $t_3$

٣) تفاعل انعكاسي اتزن عند اللحظة الزمنية  $t_3$

٤) تفاعل انعكاسي فيه تركيز النواتج يساوى تركيز المتفاعلات عند اللحظة الزمنية  $t_2$

٤٣- تمتاز التفاعلات التامة بأن .....

١) أحد نواتج التفاعل غاز فقط.

٢) أحد نواتج التفاعل راسب فقط.

٣) أحد نواتج التفاعل غاز أو راسب.

٤) جميع نواتج التفاعل فى صورة أيونية ذائبة فى الماء.



٤٤ - يعتبر تفاعل محلول كبريتات الماغنيسيوم مع محلول بيكربونات الصوديوم مع التسخين .....

- أ) من التفاعلات التامة المصحوبة بتكوين راسب فقط .  
ب) من التفاعلات التامة المصحوبة بتكوين غاز فقط .  
ج) من التفاعلات التامة المصحوبة بتكوين راسب وتصاد غاز .  
د) من التفاعلات الانعكاسية .

٤٥ - يوضح الجدول التالي كتل المواد المتفاعلة والنااتجة فى تجربة عملية قبل بدء التفاعل وعند إنتهائه:

المادة	KClO <sub>3</sub>	MnO <sub>2</sub>	KCl	O <sub>2</sub>
الكتلة قبل بدء التفاعل g	50	15	0	0
الكتلة عند انتهاء التفاعل g	20	15	18	12

المواد الناتجة فى هذا التفاعل هى .....

- أ) O<sub>2</sub> , KClO<sub>3</sub>      ب) MnO<sub>2</sub> , KCl  
ج) O<sub>2</sub> , KCl      د) KClO<sub>3</sub> , MnO<sub>2</sub>

٤٦ - عند إضافة قطرات من دليل أزرق بروموثيمول إلى المحلول المائي لأسيئات الإيثيل ، يتلون المحلول باللون .....

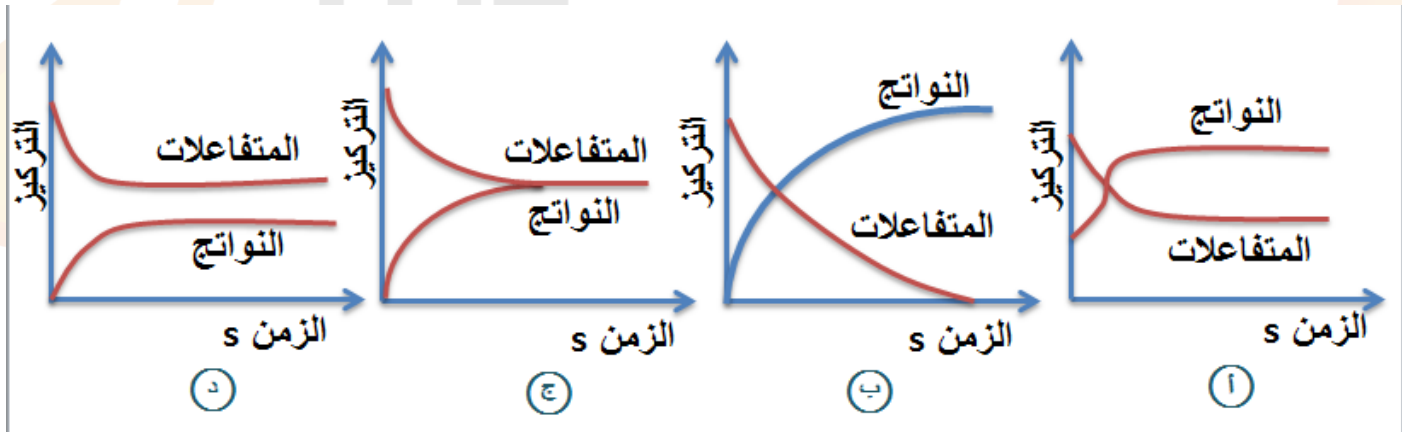
- أ) الازرق .      ب) الأحمر .      ج) الأصفر .      د) الأخضر .



٤٧- أى التفاعلات التالية يعتبر تفاعلاً انعكاسياً؟

- ① احتراق الخشب لتكوين ثاني أكسيد الكربون  $\text{CO}_2$ .
- ② تفاعل محلولي كلوريد الصوديوم ونترات الفضة ثم فصل الراسب بالترشيح.
- ③ ترسيب كلوريد الفضة عند تفاعل محلولي كلوريد الصوديوم ونترات الفضة وفصله من الوعاء.
- ④ انبعاث غاز الهيدروجين عند تفاعل الألومنيوم مع محلول حمض الهيدروكلوريك في وعاء مفتوح.

٤٨- الشكل البياني الذي يُعبّر عن تفاعل تام هو .....



٤٩- في التفاعل المتزن التالي :



عند إضافة القليل من حمض  $\text{HCl}$  فإنه :

- ① يزداد تركيز أيون الخلات
- ② يقل تركيز أيون الخلات
- ③ يقل تركيز أيونات  $\text{H}^+$
- ④ يقل تركيز حمض الخليك



٥٠- في التفاعل المتزن التالي :



يمكن زيادة كمية  $\text{CaCO}_3$  المذابة عن طريق إضافة :



٥١- يتم التفاعل التالي في إناء مغلق :



فإن إضافة كمية من مادة  $\text{KO}_2$  الذي يمتص ثاني أكسيد الكربون ، إلى وسط

التفاعل .. تؤدي إلى كل من التغيرات التالية ما عدا .....

Ⓐ إزاحة التفاعل في الاتجاه العكسي

Ⓐ إزاحة التفاعل في الاتجاه الطردى

Ⓓ زيادة كتلة الكربون

Ⓒ تقليل تركيز غاز  $\text{CO}$

i n C h e m i s t r y

٥٢- في التفاعل المتزن التالي :



عند سحب جزء من غاز الكلور من حيز التفاعل فإن .....

Ⓐ يحدث خلل ويعود النظام إلى حالة اتزان جديدة وتتغير  $K_c$

Ⓑ يحدث خلل ويعود النظام إلى حالة اتزان جديدة وتظل  $K_c$  ثابتة

Ⓒ يحدث خلل طبقاً للوشاتيليه ويعود النظام إلى نفس حالة الاتزان السابقة وتظل  $K_c$

Ⓓ لا يحدث تغير في حالة الاتزان أو  $K_c$



٥٣- في التفاعل المتزن التالي :



تزداد حدة اللون البني في حالة .....

- ① زيادة الضغط      ② نقص الضغط  
③ خفض درجة الحرارة      ④ سحب  $\text{N}_2\text{O}_4$

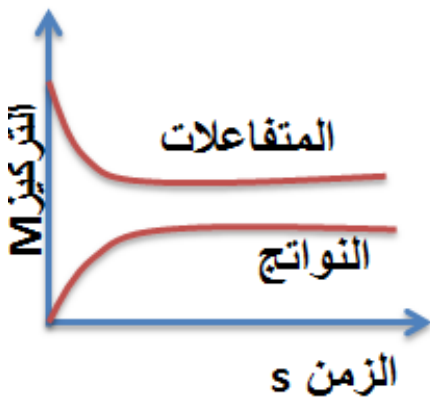
٥٤- في التفاعل المتزن التالي :



يزداد معدل تكوين غاز الهيدرازين  $\text{NH}_2\text{-NH}_2$  عن طريق .....

- ① زيادة الضغط مع التبريد      ② زيادة الضغط  
③ تقليل الضغط مع التسخين      ④ بتقليل الضغط مع التبريد

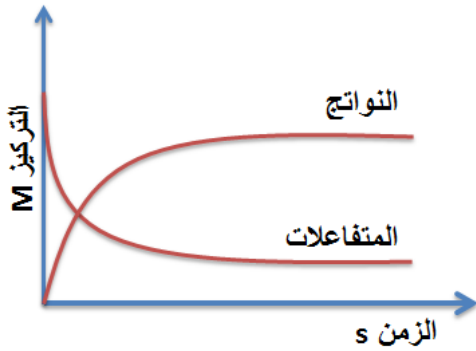
٥٥- في الشكل المقابل تكون قيمة  $K_c$  .....



- ① أكبر من الواحد .  
② تساوى الواحد .  
③ أقل من الواحد .  
④ تساوى صفراً .



٥٦- في الشكل المقابل تكون قيمة  $K_c$  .....



أ) تساوى الواحد.

ب) أكبر من الواحد.

ج) تساوى صفراً.

د) أقل من الواحد.

٥٧- في التفاعل المتزن التالي :



عند مضاعفة تركيز المتفاعلات لهذا التفاعل عند  $300^\circ\text{C}$  فإن قيمه  $K_c$  عند الاتزان ستساوى .....

أ) 0.5

ب) 21.4

ج) 114.5

د) 3.27

٥٨- خلط مول من غاز الهيدروجين مع مول من بخار اليود لتكوين غاز يوديد

الهيدروجين عند درجة حرارة معينة ، علماً بأن حجم الخليط 1L ، والكمية المتبقية من اليود عند الاتزان 0.2 mol ، فإن ثابت الإتزان لهذا التفاعل يساوى .....

أ) 6.4

ب) 0.2

ج) 0.8

د) 64



٥٩- عند خلط 1.5 mol من CS<sub>2</sub> مع 3 mol من Cl<sub>2</sub> حسب معادلة الاتزان التالية:



فإذا علمت أن عدد مولات CCl<sub>4</sub> عند الاتزان يساوي 0.300mol فما عدد مولات Cl<sub>2</sub> المتبقية عند الاتزان؟

2.7 Ⓐ

2.1 Ⓑ

1.8 Ⓒ

0.9 Ⓓ

٦٠- يحدث التفاعل التالي في وعاء سعة لتر:



إذا كانت تراكيزات كل من اليود والهيدروجين على الترتيب عند الاتزان تساوي 0.1105 M و 0.1105 M وكانت قيمه ثابت الاتزان للتفاعل بينهما  $K_c = 50$  عند درجة حرارة معينة.

وعند إضافة كمية من يوديد الهيدروجين إلى هذا التفاعل المتزن – عند نفس درجة الحرارة – صارت تراكيزات كل من اليود والهيدروجين عند الاتزان تساوي 0.221 M و 0.221 M

بناءً على ذلك فإن:

أولاً: تركيز [ HI ] عند الاتزان الثاني يساوي ..... مول

0.244 Ⓐ

2.44 Ⓑ

1.562 Ⓒ

0.24 Ⓓ

ثانياً: كمية يوديد الهيدروجين المضافة تساوي .....

0.781 Ⓐ

1.002 Ⓑ

2.44 Ⓒ

1.56 Ⓓ





٦١- إذا كانت قيمة PH لمحلول مائي يساوى 3.7 فإن تركيز أيون الهيدروكسيل

[ OH<sup>-</sup> ] لهذا المحلول يساوى M .....

10.3 (ب)

1.99 x 10<sup>-4</sup> (أ)

7.3 (د)

5.01 x 10<sup>-11</sup> (ج)

٦٢- قيمة PH للمحلول الذى يحتوى على أقل تركيز من أيونات OH<sup>-</sup>:

14 (د)

10 (ج)

3 (ب)

Zero (أ)

٦٣- الحمض الذى يحتوى محلوله المائي على أعلى تركيز من أيونات OH<sup>-</sup> من بين الأحماض الآتية المتساوية فى التركيز:

( K<sub>a</sub> = 1.5 x 10<sup>-4</sup> ) HA (ب)

HCl (أ)

( K<sub>a</sub> = 2.6 x 10<sup>-4</sup> ) HC (د)

( K<sub>a</sub> = 1 x 10<sup>-6</sup> ) HB (ج)

٦٤- كلما زادت قوة الحمض:

(ب) تقل قيمة PH

(أ) تزداد قيمة PH

(د) الإجابتان (ب) ، (ج) معاً.

(ج) يزداد تركيز أيون H<sup>+</sup>

٦٥- ناتج قسمة K<sub>w</sub> على PK<sub>w</sub> يساوى :

7.14 x 10<sup>-16</sup> (ب)

1.428 x 10<sup>-15</sup> (أ)

7.14 x 10<sup>-9</sup> (د)

10<sup>7</sup> (ج)



٦٦- عند إضافة قطرات من صبغة عباد الشمس الحمراء لمحلول قيمه POH

له تساوى 13 فإن لن المحلول يصبح:

- ① عديم اللون.      ② أحمر.      ③ أزرق.      ④ بنفسجى.

٦٧- قيمة PH لمحلول والتي يكون عندها لون الفينولفثالين أحمر وردى قد تكون :

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 9

٦٨- محلول  $[OH^-]$  فيه يساوى  $1 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$  يكون :

- ① قاعدي      ② حامضي ضعيف  
③ متعادل      ④ حامضي قوى

٦٩- محلول قيمة PH له تساوى (5) يكون تركيز أيون الهيدروكسيل به :

- ①  $10^{-5} \text{ M}$       ②  $10^{-9} \text{ M}$       ③  $5 \text{ M}$       ④  $9 \text{ M}$

٧٠- ما عدد أيونات  $H_3O^+$  فى المليلتر الواحد من الماء النقي عند  $25^\circ\text{C}$  ؟

- ①  $6.02 \times 10^{13} \text{ Ion}$       ②  $6.02 \times 10^7 \text{ Ion}$   
③  $6.02 \times 10^{20} \text{ Ion}$       ④  $6.02 \times 10^{10} \text{ Ion}$



٧١- يكون المحلول حمضياً إذا كان  $[OH^-]$  فيه:

- Ⓐ أقل من  $10^{-7} M$  Ⓑ أكبر من  $10^{-7} M$   
Ⓒ مساوياً لـ  $10^{-7} M$  Ⓓ يتراوح بين  $10^{-1} M$  إلى  $10^{-14} M$

٧٢- يمكن حساب قيمة  $POH$  لمحلول ما من العلاقة :

- Ⓐ  $POH = PK_w - PH$  Ⓑ  $POH = - \log K_w$   
Ⓒ  $POH = - \log [OH^-]$  Ⓓ الإجابتان (أ) ، (ج) معاً

٧٣- محلول مائي لحمض ضعيف ثابت تأينه يساوي  $1.43 \times 10^{-5}$  ، يتأين بنسبة

١.٤٧ % ما تركيز أيونات  $H_3O^+$  به؟

- Ⓐ  $2.10 \times 10^{-7} M$  Ⓑ  $4.87 \times 10^{-4} M$   
Ⓒ  $6.62 \times 10^{-2} M$  Ⓓ  $9.71 \times 10^{-4} M$

٧٤- وحدة قياس الحاصل الأيوني للماء:

- Ⓐ  $mol \cdot L^{-1}$  Ⓑ  $mol^2 \cdot L^{-2}$   
Ⓒ  $mol^{-1} \cdot L$  Ⓓ  $mol \cdot L$



٧٥- يوضح الجدول قيمة الحاصل الأيوني للماء عند درجات حرارة مختلفة. أى مما يلى صحيح؟

درجة الحرارة	$K_w$
25	$1 \times 10^{-14}$
37	$2.7 \times 10^{-14}$
60	$9.6 \times 10^{-14}$

① عمليه تأين الماء طاردة للحرارة.

② تقل قيمة PH للماء عند تسخينه.

③ عند رفع درجة حرارة الماء يظل الماء متعادل.

④ الإجابتان (ب) ، (ج) صحيحتان.

٧٦- المركب الذى يمكن أن يزيد من درجة ذوبان كلوريد الفضة في محلول مشبع متزن منه ، هو .....

② محلول الأمونيا

④ غاز الكلور

① نترات الفضة

③ غاز كلوريد الهيدروجين

٧٧- عند إضافة قطرات من محلول قيمة pH له تساوى 1.3 فإن التفاعل .....

② ينشط في الاتجاه الطردى

④ تقل قيمة ثابت الاتزان

① ينشط في الاتجاه العكسي

③ لا يتأثر

٧٨- إذا كانت قيمة pH لعينة من التربة تساوى 2.5 ، فأى المواد التى يمكن إضافتها لمعادلة هذه التربة ؟

② ملح الطعام

④ نترات أمونيوم

① حمض الفوسفوريك

③ هيدروكسيد كالسيوم



٧٩- أيّاً من محاليل الأملاح التالية تكون قيمة pH له تساوى 7 ( محلول متعادل ) ؟

- ① هيدروكسيد الصوديوم  
② كلوريد الصوديوم  
③ حمض الهيدروكلوريك  
④ عصير البرتقال

٨٠- إذا كانت قيمة تركيز أيون الهيدرجين للمحلول X تساوى 0.0001 mol / L فإن قيمة الرقم الهيدروكسيلي لهذا المحلول تساوى .....

- ① 4  
② 7  
③ 10  
④ 9

٨١- لديك عدة محاليل لإلكتروليتات ضعيفة مختلفة في القوة و التركيز - المحلول الأكثر توصيل للكهرباء هو :

- ① الأكثر قوة والأقل تركيز  
② الأقل قوة والأكثر تركيز  
③ الأقل قوة و الأقل تركيز  
④ الأكثر قوة والأكثر تركيز

٨٢- في النظام المتزن التالي :



حيث  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$

عند إضافة قطرات من  $\text{HCl}_{\text{aq}}$  إلى التفاعل تكون قيمة  $K_a$  لحمض الأسيتيك تساوى:

- ①  $1.8 \times 10^{-5}$   
②  $0.9 \times 10^{-5}$   
③  $3.6 \times 10^{-4}$   
④  $3.6 \times 10^{-4}$



٨٣- توضح المعادلة شكلاً من أشكال قانون استفالد للتخفيف إلى جانب شكل مبسط :

$$K_a = \frac{\alpha^2}{V(1-\alpha)} \rightarrow K_a = \frac{\alpha}{V}$$

أي التقريبات التالية يؤدي إلى الشكل المبسط للمعادلة ؟

- ① بالنسبة للأحماض الضعيفة ، عندما تكون  $\alpha$  صغيرة جداً ، يمكن تقريب  $1 - \alpha$  لتساوى 1
- ② بالنسبة للأحماض القوية ،  $\alpha$  تقترب من 1 ومن ثم يمكن تقريب  $1 - \alpha$  لتساوى 1
- ③ عندما تكون  $\alpha$  كبيرة جداً ،  $1 - \alpha$  يمكن تقريبها لتساوى 1
- ④ عندما تكون  $V$  كبيرة جداً ، يمكن تقريب  $1 - \alpha$  لتساوى 1

٨٤- جميع ما يلي يصف محلول حمض الأسيتيك الذائب في الماء – عدا .....

- ① يحتوى على أيونات ويضئ المصباح المتصل بقطبين مغموسين في محلوله
- ② لا يحتوى على أيونات ولا يضئ المصباح المتصل بقطبين مغموسين في محلوله
- ③ يحتوى على أيونات ويزداد عددها بالتخفيف
- ④ يزداد تأينه عند إضافة محلول الصودا الكاوية

٨٥- البروتون المما هو :

- ①  $H^+$
- ②  $H_3O^+$
- ③  $H_2O$
- ④ الاجابتان أ و ب صحيحتان



٨٦- المحلول اللا إلكتروليتي من محاليل المواد التالية هو .....

- Ⓐ  $C_6H_{12}O_6$       Ⓑ  $HCl$   
Ⓒ  $CH_3COOH$       Ⓓ  $H_2SO_4$

٨٧- قانون استفالد يبحث العلاقة بين :

- Ⓐ درجة التأين إلكتروليتي ضعيف ودرجة تخفيفه  
Ⓑ معدلي التفاعل الطردى والعكسي  
Ⓒ سرعة التفاعل وتركيز المتفاعلات  
Ⓓ العوامل المؤثرة على نظام في حالة اتزان

٨٨- تزداد درجة التوصيل الكهربائي في محاليل اللاإلكتروليات الضعيفة بزيادة :

- Ⓐ التركيز      Ⓑ حجم المحلول  
Ⓒ التخفيف      Ⓓ زمن مرور التيار الكهربائي

٨٩- أي المحاليل التالية من حمض الأسيتيك يوصل تيار كهربائي بدرجة أكبر ؟

- Ⓐ محلول تركيزه  $0.01\text{ M}$       Ⓑ محلول تركيزه  $0.05\text{ M}$   
Ⓒ محلول تركيزه  $0.001\text{ M}$       Ⓓ محلول تركيزه  $0.005\text{ M}$



٩٠- عند ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء فإنه :

- ① غير متأين ويتأين  
 ② متأين ويتأين  
 ③ غير متأين ويتفكك  
 ④ متأين ويتفكك

٩١- عند ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين الجاف في الماء فإنه :

- ① غير متأين ويتأين  
 ② متأين ويتأين  
 ③ غير متأين ويتفكك  
 ④ متأين ويتفكك

٩٢- الخاصية التي تميز الأحماض القوية أنها تتأين :

- ① جزئياً منتجة  $\text{OH}^-$  في محاليلها  
 ② جزئياً منتجة  $\text{H}_3\text{O}^+$  في محاليلها  
 ③ كلياً منتجة  $\text{OH}^-$  في محاليلها  
 ④ كلياً منتجة  $\text{H}_3\text{O}^+$  في محاليلها

٩٣- يعتبر حمض الخليك حمض ضعيف لأنه :

- ① يذوب تماماً في الماء  
 ② لا يؤثر في درجة تجمد الماء  
 ③ يعطى أيونات  $\text{H}^+$  و أيونات  $\text{OH}^-$  في المحلول المائي  
 ④ يتأين بشكل قليل في المحلول المائي





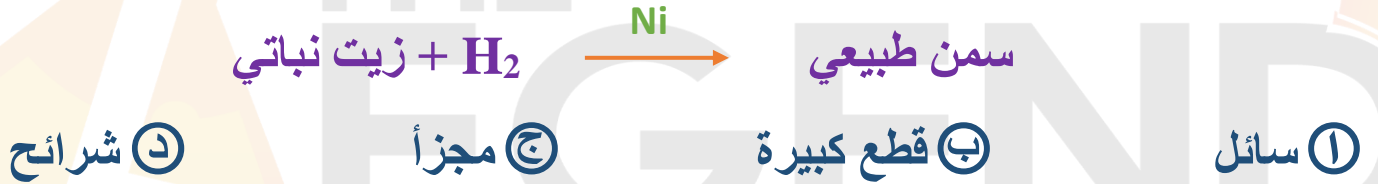
٩٤- في محلول حمض الأسيتيك يكون التركيز الأكبر المتواجد بالمحلول هو تركيز .....

- ① أيونات الأسيتات  
② جزيئات الحمض  
③ أيونات الهيدرونيوم  
④ أيونات الهيدروجين

٩٥- أي المحاليل التالية يمكن أن يصل إلى حالة اتزان عند التآين ؟

- ① KOH  
② HNO<sub>3</sub>  
③ NaOH  
④ HF

٩٦- في تفاعل هدرجة الزيوت الموضح يفضل أن يكون النيكل :



٩٧- محلول الملح الذي يحتوى على أقل تركيز من كاتيونات الهيدروجين من بين محاليل الأملاح التالية المتساوية التركيز هو .....

- ① K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
② NH<sub>4</sub>Cl  
③ Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>  
④ FeBr<sub>2</sub>



٩٨- أياً من القيم التالية تعبر عن قيمة pH لمحلول بنزوات الصوديوم  $C_6H_5COONa$  ، تركيزه  $0.2 M$  ، وإذا كان ثابت التأيّن لحمض البنزويك  $C_6H_5COOH$  هو  $K_a = 6.4 \times 10^{-5}$

8.75 Ⓓ

6.4 Ⓒ

5.4 Ⓕ

5.25 ⓐ

٩٩- المحلول المائي للحمض الضعيف HF يحتوى على .....

$H_2O$  , HF Ⓕ

HF ,  $F^-$  ,  $H_3O^+$  ⓐ

$H_3O^+$  ,  $F^-$  Ⓓ

$H_2O$  , HF ,  $F^-$  Ⓒ

١٠٠- لديك ثلاثة مواد قيم حاصل الإذابة لها كما بالجدول :

المادة	A	B	C
$K_{sp}$	$10^{-12}$	$10^{-24}$	$10^{-23}$

فما هو الترتيب الصحيح حسب سرعة ترسيب كل ملح منها ؟

$A > C > B$  Ⓕ

$B > C > A$  ⓐ

$B > A > C$  Ⓓ

$C > A > B$  Ⓒ



١٠١- في النظام المتزن :



يمكن زيادة كمية NO بواسطة .....

- ① تقليل كمية  $\text{O}_2$       ② رفع درجة الحرارة  
③ زيادة الضغط      ④ تقليل كمية  $\text{N}_2$

١٠٢- التفاعل المتزن :



يمكن زيادة تركيز غاز  $\text{NH}_3$  بإحدى الطرق التالية :

- ① تقليل كمية النيتروجين      ② رفع درجة الحرارة  
③ تقليل كمية الهيدروجين      ④ زيادة الضغط

١٠٣- في التفاعل التالي :



وبزيادة الضغط .. فأى العبارات التالية صحيحة ؟

- ① يقل العدد الكلي للمولات في حيز التفاعل  
② يزداد العدد الكلي للمولات في حيز التفاعل  
③ يزاح الاتزان في الاتجاه الطردى  
④ يزداد معدل تكوين CO



١٠٤ - جميع العوامل التالية تؤدي إلى زيادة تفكك كربونات الكالسيوم حسب المعادلة التالية عدا .....



- ① زيادة درجة الحرارة  
② سحب كمية من  $\text{CaCO}_3$  من وسط التفاعل  
③ تقليل الضغط الواقع على النظام  
④ استخدام وعاء اكبر حجماً للتسخين

١٠٥ - تغير الضغط يؤثر على حالة الاتزان للتفاعلات الكيميائية التي تتميز ب .....

- ① وجود مواد غازية في وسط التفاعل  
② عدم تساوى عدد المولات الغازية في طرق معادلة التفاعل  
③ تكون جميع التفاعلات انعكاسية  
④ جميع الإجابات صحيحة

امتحانات إلكترونية ومراجعات  
وملخصات وملاحظات واسئلة  
وكل ما يخص المواد  
اكتب في بحث تليجرام.

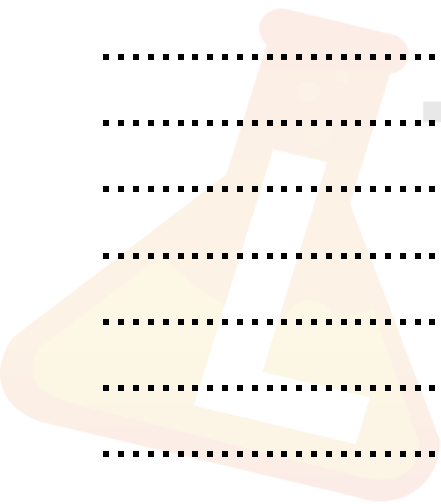


العباقره ٣ث

@OW\_Sec3

.....

# ..... Chemistry



THE  
EGEND  
In Chemistry





## تصحيح الواجب

	المحاضرة الأولى
	المحاضرة الثانية
	المحاضرة الثالثة
	المحاضرة الرابعة
	المحاضرة الخامسة
	تدريبات العامة على الباب